EWM HIGHTEC® WELDING

EINFACH MEHR

**EWM**
**HIGHTEC WELDING GmbH**
Dr. Günter - Henle - Straße 8 • D-56271 Mündersbach
Phone: +49 (0)2680.181-0 • Fax: +49 (0)2680.181-244
www.ewm.de • info@ewm.de

# Ⓓ Betriebsanleitung

## WeldQAS®

Version 12

Computergestütztes Meßsystem zur Überwachung, Bewertung und Dokumentation von Schweißprozessen

**Vor Inbetriebnahme unbedingt Bedienungsanleitung lesen!**
**Bei Nichtlesen besteht Gefahr!**
**Gerät darf nur von Personen bedient werden, die mit den einschlägigen Sicherheitsvorschriften vertraut sind!**

**Die Geräte sind mit der Konformitätskennzeichnung gekennzeichnet und erfüllen somit die**
- **EG- Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG)**
- **EG- EMV- Richtlinie (89/336/EWG)**

**Geräte können entsprechend IEC 60974, EN 60974, VDE 0544 in Umgebung mit erhöhter elektrischer Gefährdung eingesetzt werden.**

**© 2005 Änderungen vorbehalten!** **Art. Nr.: 099-008214-EWM00** **Stand: 25.04.2005**

# EG - Konformitätserklärung
## EU - conformity declaration
## Déclaration de Conformité de U.E.

Originaldokument liegt jedem Gerät bei!

| | |
|---|---|
| **Name des Herstellers:**<br>Name of manufacturer:<br>Nom du fabricant: | **EWM HIGHTEC WELDING GmbH**<br>(nachfolgend EWM genannt)<br>(In the following called EWM)<br>(nommé par la suite EWM) |
| **Anschrift des Herstellers:**<br>Address of manufacturer:<br>Adresse du fabricant: | Dr.- Günter - Henle - Straße 8<br>D - 56271 Mündersbach – Germany<br>info@ewm.de |

| | | |
|---|---|---|
| **Hiermit erklären wir, daß das nachstehend bezeichnete Gerät in seiner Konzeption und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den grundlegenden Sicherheits-anforderungen der unten genannten EG- Richtlinien entspricht. Im Falle von unbefugten Veränderungen, unsachgemäßen Reparaturen und / oder unerlaubten Umbauten, die nicht ausdrücklich von EWM autorisiert sind, verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.** | We herewith declare that the machine described below meets the standard safety regulations of the EU- guidelines mentionned below in its conception and construction, as well as in the design put into circulation by us. In case of unauthorized changes, improper repairs and / or unauthorized modifications, which have not been expressly allowed by EWM, this declaration will lose its validity. | Par la présente, nous déclarons que la conception et la construction ainsi que le modèle, mis sur le marché par nous, de l´appareil décrit ci - dessous correspondent aux directives fondamentales de sécurité de la U.E. mentionnées ci- dessous. En cas de changements non autorisés, de réparations inadéquates et / ou de modifications prohibeés, qui n´ont pas été autorisés expressément par EWM, cette déclaration devient caduque. |

| | |
|---|---|
| **Gerätebezeichnung:**<br>Description of the machine:<br>Déscription de la machine: | |
| **Gerätetyp:**<br>Type of machine:<br>Type de machine: | |
| **Artikelnummer EWM:**<br>Article number:<br>Numéro d´article | |
| **Seriennummer:**<br>Serial number:<br>Numéro de série: | |
| **Optionen:**<br>Options:<br>Options: | **keine**<br>none<br>aucune |
| **Zutreffende EG - Richtlinien:**<br>Applicable EU - guidelines:<br>Directives de la U.E. applicables: | **EG - Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG)**<br>EU - low voltage guideline<br>Directive de la U.E. pour basses tensions<br>**EG- EMV- Richtlinie (89/336/EWG)**<br>EU- EMC guideline<br>U.E.- EMC directive |
| **Angewandte harmonisierte Normen:**<br>Used co-ordinated norms:<br>Normes harmonisées appliquées: | EN 60974 / IEC 60974 / VDE 0544<br>EN 50199 / VDE 0544 Teil 206 |
| **Hersteller - Unterschrift:**<br>Signature of manufacturer:<br>Signature du fabricant: | |

**Michael Szczesny ,** **Geschäftsführer**
managing director
gérant

05.2000

Original document is enclosed with each machine!
Document original est joint à toute machine!

Sehr geehrter Kunde,

Herzlichen Glückwunsch, Sie haben sich hiermit für ein Qualitätserzeugnis der EWM HIGHTEC WELDING GmbH entschieden.

EWM-Geräte erreichen wegen Ihrer PREMIUM Qualität Ergebnisse von höchster Perfektion. Und darauf geben wir Ihnen gerne volle 3 Jahre Garantie gemäß unserer Betriebsanleitung.

Wir entwickeln und produzieren Qualität! Vom einzelnen Bauteil bis zum fertigen Endprodukt übernehmen wir die Verantwortung für unsere Maschinen.

In all Ihren Hightech-Komponenten vereinen unsere Schweißgeräte zukunftsorientierte Spitzentechnologie auf höchstem Qualitätsniveau. Jedes unserer Produkte wird sorgfältig geprüft und wir garantieren Ihnen den fehlerlosen Zustand unserer Produkte in Material und Verarbeitung.

In dieser Betriebsanleitung finden Sie alles zur Inbetriebnahme des Gerätes, Sicherheits-, Wartungs- und Pflegehinweise, technische Daten sowie Informationen zur Garantie. Um einen sicheren und langjährigen Betrieb des Gerätes zu gewährleisten, beachten Sie bitte alle diese Hinweise.

Wir danken Ihnen für das uns entgegengebrachte Vertrauen und freuen uns auf eine langjährige Partnerschaft im Sinne von „EINMAL EWM – IMMER EWM“.

Mit freundlichen Grüßen,

EWM HIGHTEC WELDING GmbH

Bernd Szczesny
Geschäftsführung

**Tragen Sie hier bitte die EWM-Gerätedaten und Ihre Firmendaten in die entsprechenden Felder ein.**

| | |
|---|---|
| EWM HIGHTEC WELDING | EWM HIGHTEC WELDING GMBH<br>D-56271 MÜNDERSBACH |
| TYP: | SNR: |
| ART: | PROJ: |
| GEPRÜFT/CONTROL: | CE |

Kunden / Firmenname

Straße und Hausnummer

Postleitzahl / Ort

Land

Stempel / Unterschrift des EWM-Vertriebspartners

Datum der Auslieferung

Kunden / Firmenname

Straße und Hausnummer

Postleitzahl / Ort

Land

Stempel / Unterschrift des EWM-Vertriebspartners

Datum der Auslieferung

# 1 Inhalt

**1 Inhalt ..... 5**
**2 3 Jahre Garantie ..... 6**
2.1 Allgemeine Gültigkeit ..... 6
2.2 Garantieerklärung ..... 7
**3 Sicherheitshinweise ..... 8**
3.1 Zu Ihrer Sicherheit ..... 8
3.2 Hinweise zum Gebrauch dieser Betriebsanleitung ..... 10
**4 Gerätebeschreibung ..... 11**
4.1 Einsatz und Anwendungsmöglichkeiten ..... 11
4.2 Funktionsweise ..... 12
4.3 Gerät ..... 12
4.4 Dokumentation ..... 13
4.5 Überwachung ..... 15
**5 Inbetriebnahme ..... 20**
5.1 Gerät anschließen ..... 20
5.2 Netzwerkanschluß ..... 22
5.3 Systemmanager ..... 23
5.3 Sprache und Autostart ..... 23
5.5 Sicherheit und Berechtigungen ..... 24
**6 Online-Qualitätsbewertung und Prozessvisualisierung ..... 25**
6.1 Anzeigeelemente im Arbeitsmonitor ..... 25
6.2 Einstellung der Maschinen ..... 26
6.3 Taskmanager ..... 28
**7 Prüfprogramme ..... 29**
7.1 Allgemeines ..... 29
7.2 Programme mit festen Grenzwerten ..... 31
7.3 Programme mit Hüllkurven ..... 32
7.4 Lernen von Prüfprogrammen ..... 33
**8 Auswertung der Aufzeichnungen ..... 37**
8.1 Aufzeichnungsliste ..... 37
8.2 Aufzeichnungsprotokoll mit Schweißverlauf ..... 38
8.3 Statistik ..... 40
**9 Eingabe zusätzlicher Kennzeichnungen zur Aufzeichnung ..... 41**
9.1 Nutzer-Nummer ..... 41
9.2 Aufträge ..... 42
9.3 Kennzeichen ..... 42
**10 Datenmanagement ..... 43**
10.1 Datenmanager ..... 43

# 2 3 Jahre Garantie

## 2.1 Allgemeine Gültigkeit

**3 Jahre Garantie**
auf alle EWM-Neugeräte:

- Stromquellen
- Drahtvorschübe
- Kühlgeräte
- Fahrwagen

**1 Jahr Garantie**
auf Fernsteller, EWM-Gebrauchtgeräte

**6 Monate Garantie**
auf einzeln gelieferte Ersatzteile (z.B. Leiterplatten, Zündgeräte)

Verschleißteile sind Bauteile, die einer mechanischen Alterung unterliegen (z.B. Pumpen, Lüfter, DV-Rollen, Räder, Magnetventile etc.) und sind daher von der Garantie ausgeschlossen.

**Diese Angaben gelten unbeschadet der gesetzlichen Gewährleistungsansprüche und unter Zugrundelegung unserer Allgemeinen Geschäftsbedingungen sowie unserer beiliegenden Regelungen zur Garantie.**

## 2.2 Garantieerklärung

**Ihre 3 Jahres Garantie**
Unbeschadet der gesetzlichen Gewährleistungsansprüche und unter Zugrundelegung unserer Allgemeinen Geschäftsbedingungen gewährt Ihnen die EWM HIGHTEC WELDING GmbH für Ihre Schweißgeräte 3 Jahre Garantie ab Kaufdatum. Für Zubehör und Ersatzteile gelten abweichende Garantiezeiten, die Sie bitte dem Kapitel „Allgemeine Gültigkeit“ entnehmen. Verschleißteile sind natürlich von der Garantie ausgeschlossen.

EWM garantiert Ihnen den fehlerlosen Zustand unserer Produkte in Material und Verarbeitung. Sollte sich das Produkt innerhalb der Garantiezeit als fehlerhaft hinsichtlich Material oder Verarbeitung erweisen, haben Sie nach unserer Wahl Anspruch auf kostenlose Reparatur oder den Ersatz durch ein entsprechendes Produkt. In diesem Fall wird das zurückgesandte Produkt Eigentum von EWM bei Eingang in Mündersbach oder bei uns.

**Hinweis**
Nur regelmäßig überprüfte und gewartete Geräte funktionieren langfristig einwandfrei. Beachten Sie bitte daher zwingend alle Hinweise Ihrer Betriebsanleitung.

**Inanspruchnahme**
Bei Inanspruchnahme der Garantie wenden Sie sich bitte ausschließlich an den für Sie zuständigen von EWM autorisierten Vertriebspartner.

**Garantieausschluß**
Die Garantie gilt nicht für Produkte, die durch Unfall, Mißbrauch, unsachgemäße Bedienung, falsche Installation, Gewaltanwendung, Mißachtung der Spezifikationen und Betriebsanleitungen, Beschädigungen durch Fremdeinwirkungen, Naturkatastrophen oder persönliche Unglücksfälle beschädigt wurden. Sie wird ebenso bei unsachgemäßen Veränderungen, Reparaturen oder Modifikationen nicht gewährt. Ein Garantieanspruch besteht ebenfalls nicht bei teilweise oder komplett demontierten Produkten und Eingriffen durch nicht von EWM autorisierte Personen sowie bei normalem Verschleiß.

**Beschränkung**
Sämtliche Ansprüche wegen Erfüllung oder Nichterfüllung seitens EWM aus dieser Erklärung in Verbindung mit diesem Produkt sind auf den Ersatz des tatsächlich aufgetretenen Schadens wie folgt beschränkt. Die Schadensersatzpflicht der Firma EWM aus vorliegender Erklärung in Verbindung mit diesem Produkt ist grundsätzlich auf den Betrag begrenzt, den Sie beim ursprünglichen Kauf für das Produkt gezahlt haben. Die o.g. Beschränkung gilt nicht für Personen- oder Sachschäden aufgrund fahrlässigen Verhaltens von EWM. EWM haftet Ihnen gegenüber in keinem Fall für entgangenen Gewinn, mittelbare sowie Folgeschäden. EWM haftet nicht für Schäden, die auf Ansprüchen Dritter beruhen.

**Gerichtsstand**
Alleiniger Gerichtsstand ist, wenn der Besteller Kaufmann ist, bei allen aus dem Vertragsverhältnis mittelbar oder unmittelbar sich ergebenden Streitigkeiten nach Wahl des Lieferers der Hauptsitz oder die Niederlassung des Lieferers. Sie erwerben Eigentum an den Ihnen im Rahmen der Garantieleistung als Ersatz gelieferten Produkte zum Zeitpunkt des Austauschs.

# 3 Sicherheitshinweise

## 3.1 Zu Ihrer Sicherheit

**Unfallverhütungsvorschriften beachten!**

**Außerachtlassung nachfolgender Sicherheitsmaßnahmen kann lebensgefährlich sein!**

**Bestimmungsgemäße Verwendung:**

**Dieses Gerät ist entsprechend dem heutigen Stand der Technik und den Regeln bzw. Normen hergestellt. Es ist ausschließlich zum Betrieb im Sinne der bestimmungsgemäßen Verwendung (siehe Kap. Inbetriebnahme /Anwendungsbereich) zu benutzen.**

**Nichtbestimmungsgemäße Verwendung:**

**Es können von diesem Gerät jedoch Gefahren für Personen, Tiere und Sachwerte ausgehen, wenn es**

- nicht bestimmungsgemäß verwendet wird,
- von nicht unterwiesenem und sachkundigem Personal bedient wird,
- unsachgemäß verändert oder umgebaut wird.

**Unsere Bedienungsanleitung führt Sie in den sicheren Umgang mit dem Gerät ein.**
**Deshalb gut lesen und erst verstehen, dann arbeiten.**

**Jede Person die mit der Bedienung, Wartung oder Reparatur dieses Gerätes befaßt ist, muß diese Betriebsanleitung und besonders die Sicherheitshinweise lesen und befolgen. Gegebenenfalls ist dies durch Unterschrift bestätigen zu lassen.**

**Darüber hinaus sind die**

- einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften,
- allgemein anerkannte sicherheitstechnische Regeln,
- länderspezifische Bestimmungen usw. einzuhalten.

**Vor Schweißarbeiten vorgeschriebene trockene Schutzkleidung wie z.B. Handschuhe anziehen.**

- Mit Schutzschirm Augen und Gesicht schützen.

**Elektrischer Schock kann lebensgefährlich sein!**

- Keine spannungsführenden Teile im oder am Gerät berühren!
- Gerät darf nur an vorschriftsmäßig geerdeten Steckdosen angeschlossen werden.
- Nur mit intakter Anschlußleitung mit Schutzleiter und Schutzstecker betreiben.
- Ein unsachgemäß reparierter Stecker oder beschädigte Isolierung des Netzkabels kann Stromschläge verursachen.
- Öffnen des Gerätes nur durch autorisiertes Fachpersonal erlaubt.
- Vor Öffnen Netzstecker ziehen. Ausschalten genügt nicht. 2 Minuten warten, bis Kondensatoren entladen sind.
- Schweißbrenner, Stabelektrodenhalter stets isoliert ablegen.
- Gerät darf nicht zum Auftauen von Rohren verwendet werden!

**Auch bei Berühren niedriger Spannungen kann man erschrecken und in der Folge verunglücken, deshalb:**

- Vor Arbeiten an Podesten oder Gerüsten gegen Absturz sichern.
- Beim Schweißen Massezange, Brenner und Werkstück sachgemäß handhaben, nicht zweckentfremden. Stromführende Teile nicht mit der nackten Haut berühren.
- Elektrodenwechsel nur mit trockenen Handschuhen.
- Keine Brenner - oder Massekabel mit beschädigter Isolierung verwenden.

**Rauch und Gase können zu Atemnot und Vergiftungen führen!**

- Rauch und Gase nicht einatmen.
- Für ausreichende Frischluft sorgen.
- Dämpfe von Lösungsmitteln vom Strahlungsbereich des Lichtbogens fernhalten. Dämpfe von chloriertem Kohlenwasserstoff können sich durch ultraviolette Strahlung in giftiges Phosgen umwandeln.

**Werkstück, umhersprühende Funken und Tropfen sind heiß!**

- Kinder und Tiere weit vom Arbeitsbereich fernhalten. Deren Verhalten ist nicht berechenbar.
- Behälter mit brennbaren oder explosiven Flüssigkeiten aus dem Arbeitsbereich entfernen. Es besteht Brand - und Explosionsgefahr.
- Keine explosiven Flüssigkeiten, Stäube oder Gase durch das Schweißen oder Schneiden erhitzen. Explosionsgefahr besteht auch, wenn scheinbar harmlose Stoffe in geschlossenen Behältern durch Erhitzung einen Überdruck aufbauen können.

**Vorsicht vor Flammenbildung!**

- Es muß jede Flammenbildung ausgeschlossen werden. Flammen können sich z.B. bei sprühenden Funken, glühenden Teilen oder bei heißen Schlacken bilden.
- Es ist ständig zu kontrollieren, ob sich Brandherde im Arbeitsbereich gebildet haben.
- Leicht entzündbare Gegenstände, wie z.B. Zündhölzer und Feuerzeuge dürfen nicht in der Hosentasche getragen werden.
- Es ist sicherzustellen, dass - dem Schweißverfahren angemessene - Löschgeräte zur Verfügung stehen, die sich in der Nähe des Schweißarbeitsbereichs befinden und zu denen ein leichter Zugang möglich ist.
- Behälter, in denen sich bereits Brennstoffe oder Schmiermittel befanden, müssen vor Schweißbeginn gründlich gereinigt werden. Es genügt hierbei nicht der leere Zustand des Behältnisses.
- Nach dem Schweißen eines Werkstückes darf dieses erst berührt oder in Kontakt mit entflammbarem Material gebracht werden, wenn es genügend abgekühlt ist.
- Vagabundierende Schweißströme können Schutzleitersysteme von Hausinstallationen vollständig zerstören und Brände verursachen. Vor Beginn der Schweißarbeiten sicherstellen, dass die Massezange am Werkstück oder Schweißtisch ordnungsgemäß befestigt ist und eine direkte elektrische Verbindung vom Werkstück zur Stromquelle besteht.

**Lärm, der 70dBA überschreitet, kann dauerhafte Schädigung des Gehörs verursachen!**

- Geeignete Ohrenschützer oder -stöpsel tragen.
- Achten Sie darauf, dass andere Personen, die sich im Arbeitsbereich aufhalten, nicht von dem Lärm belästigt werden.

**Störungen durch elektrische und elektromagnetische Felder sind z.B. durch das Schweißgerät oder durch die Hochspannungsimpulse des Zündgerätes möglich.**

- Entsprechend der Norm EN 50199 Elektromagnetische Verträglichkeit sind die Geräte für die Verwendung in Industriegebieten vorgesehen; werden sie z.B. in Wohngebieten betrieben, können Schwierigkeiten auftreten, wenn elektromagnetische Verträglichkeit sichergestellt werden soll.
- Herzschrittmacher können bei Aufenthalt in der Nähe des Schweißgerätes in der Funktion beeinträchtigt werden.
- Fehlfunktionen von elektronischen Anlagen (z.B. EDV, CNC-Geräte) in Nachbarschaft des Schweißplatzes sind möglich!
- Andere Netzzuleitungen, Steuerleitungen, Signal- und Telekommunikationsleitungen über, unter und neben der Schweißeinrichtung können gestört werden.

**Elektromagnetische Störungen müssen soweit vermindert werden, bis sie nicht mehr stören. Mögliche Maßnahmen zur Reduzierung:**

- Schweißgeräte sollten regelmäßig gewartet werden. (siehe Kap. Wartung und Pflege)
- Schweißleitungen sollten so kurz wie möglich sein und eng zusammen am oder nahe am Boden verlaufen.
- Selektives Abschirmen von anderen Leitungen und Einrichtungen in der Umgebung kann Einstrahlungen verringern.

**Reparatur und Modifikationen nur durch autorisiertes und geschultes Fachpersonal! Garantie erlischt bei unbefugten Eingriffen!**

## 3.2 Hinweise zum Gebrauch dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ist kapitelorientiert aufgebaut.

Zur schnelleren Orientierung finden Sie an den Seitenrändern außer Zwischenüberschriften gelegentlich Piktogramme für besonders wichtige Textpassagen, welche sich entsprechend ihrer Wichtigkeit wie folgt staffeln:

**Beachten:**

**Technische Besonderheiten, die der Benutzer beachten muß.**

**Achtung:**

**Arbeits- und Betriebsverfahren, die genau einzuhalten sind, um Beschädigungen oder Zerstörungen des Gerätes zu vermeiden.**

**Vorsicht:**

**Arbeits- oder Betriebsverfahren, die genau einzuhalten sind, um eine Gefährdung von Personen auszuschließen und beinhaltet den Hinweis “Achtung”.**

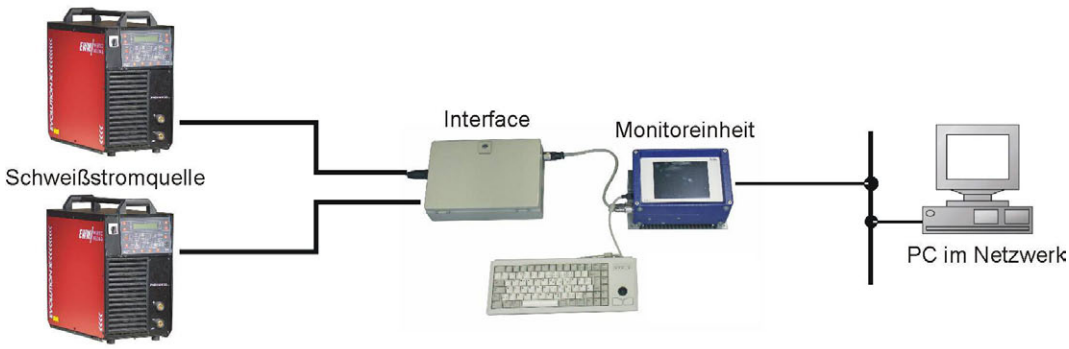
# 4 Gerätebeschreibung

## 4.1 Einsatz und Anwendungsmöglichkeiten

- **Einsatz als transportables Messgerät zur zeitweisen Überwachung oder nur Aufzeichnung von Schweißdaten an manuellen wie auch an automatisierten Schweißanlagen.** Schweißtechnische Sensoren ermöglichen dabei einen schnellen und unkomplizierten Abgriff der Schweißdaten, ohne in die Stromquellen oder Schweißgeräte einzugreifen. Die Aufzeichnung erfolgt dabei automatisch. Eine Adaption an verschiedene Schweißverfahren ist sehr einfach durch den Anschluß verschiedener Sensoren über einen gleichen Steckverbinder möglich. Für die Untersuchung der dynamischen Schweißdaten (Pulstrom, Pulsfrequenz usw.) steht das Zusatzmodul WeldAnalyst zur Verfügung.

Mobiles System

- **Einsatz als integriertes Mess-, Überwachungs- und Aufzeichnungsgerät in mechanisierten und automatisierten Schweißanlagen.** Dabei werden auch in der Massenproduktion alle Schweißdaten mit einer einstellbaren Speichermenge erfasst und können als einzelne Nähte, sowie in statistischen Zusammenfassungen ausgewertet werden. Die Überwachung erfolgt auf der Basis einstellbarer Prüfprogramme, die die zu schweißenden Parameter und die zulässigen Toleranzgrößen für eine Schweißnaht oder einen Schweißnahtabschnitt enthalten. Der Aufruf dieser Prüfprogramme erfolgt nach den üblichen Kommunikationsprinzipien zwischen Stromquelle und Maschinensteuerung (Programmaufruf oder Leitspannung). Die integrierte Überwachung arbeitet auf der Basis eines Qualitätsindexsystems, welches die Schweißabweichungen in Form einer Note im Bereich 1 bis 7 beurteilt. Eine integrierte Fuzzy-Bewertung der Schweißdatenabweichungen ermöglicht für viele Schweißverfahren ein schnelles Auffinden der Fehlerursachen. Mit einem Gerät können mehrere Anlagen überwacht werden.




Stationäres System

## 4.2 Funktionsweise

- Das Gerät WeldQAS benötigt zur Schweißdatenregistrierung schweißtechnische Sensoren oder ein Interface zur Stromquelle.
- Das Gerät zeigt ständig die aktuell anliegenden Messwerte an (***Arbeitsmonitor***).
- Die Aufzeichnung oder Überwachung kann durch Triggerung auf ein Signal (z.B. Strom > 20 A), manuell oder durch einen digitalen Eingang ausgelöst werden. Die aufgezeichneten Schweißdaten werden in einem Ringspeicher abgelegt. Eine vollständige Datensicherung kann durch einen automatischen Transfer in eine Datenbank gewährleistet werden.
- Ob bei einer Aufzeichnung auch eine Überwachung aktiviert wird und welche Prozessgrößen überwacht werden sollen, wird durch Prüfprogramme festgelegt. Die Prüfprogramme sollen den angewandten Schweißprogrammen entsprechen. Sie enthalten allerdings die wirklich einzuhaltenden Schweißprozessgrößen und nicht die Ansteuerwerte.
- Die einstellbaren Prüfprogramme können manuell oder über Programmeingänge digital vorgewählt werden. Optional können Leitspannungswerte zur Programmvorwahl genutzt werden. Ein Prüfprogrammwechsel während eines Schweißprozesses ist jederzeit möglich.
- Bei aktivierter Überwachung in den Prüfprogrammen wird eine Bewertung des Schweißprozesses durch Noten im Bereich von 1-7 vorgenommen und Warn- und Fehlermeldungen als digitale Ausgänge ausgegeben. Diese können zur Signalisierung genutzt werden, oder durch Übergabe an die Schweißsteuerung/Robotersteuerung eine Aussortierung fehlerhafter Teile, einen Schweißstop, eine zusätzliche visuelle Kontrolle usw. auslösen.
- Die Eingabe der Prüfprogramme, die Auswertung der Schweißdaten als auch die Datenmanipulationen können parallel zur Überwachung auf dem Gerät ausgeführt werden (Multitasking).
- Zu jedem Gerät gehört ein Softwarepaket auf CD-ROM, mit dem der Anwender eine sog. „Workstation“ - Installation der Software auf beliebigen PCs (WIN95 oder höher) vornehmen kann. Es ermöglicht ihm die Erstellung der Prüfprogramme, die Auswertung der Schweißdaten und die Verschiebung und Archivierung der Schweißergebnisse.
- Bei Netzwerkinstallationen kann die Einstellung der Geräte und der Aufruf der Schweißergebnisse von einem Büroarbeitsplatz vorgenommen werden. Dabei werden übliche Netzwerkverbindungen eingesetzt. Es kann eine automatische Datensicherung auf Datenservern eingerichtet werden.

## 4.3 Gerät

Das Gerät WeldQAS repräsentiert eine neue Generation von Messgeräten, die auf die Basisentwicklung der Personalcomputer aufsetzen und deren grundlegende Kommunikationsmechanismen, Rechenleistung, Speichervermögen, Darstellungsmöglichkeiten und Bedienung verwenden. Gleichzeitig werden diese Geräte aber mit Baugruppen und Funktionen versehen, die einen zuverlässigen Betrieb und die dynamischen Bedingungen erfüllen. Die Geräte WeldQAS unterscheiden sich in grundlegenden konstruktiven Merkmalen von Bürocomputern und stellen ein auf der PC-Technik basierendes spezialisiertes Mess- und Überwachungsgerät dar.

Das System WeldQAS verfügt in der Standardausrüstung über ein vollständig geschlossenes Gehäuse. Alle Anforderungen an die Einhaltung der EMV werden erfüllt. Dazu wurden eine Reihe spezieller Maßnahmen vorgenommen. So ist die Glasscheibe, hinter der sich das farbige LCD-Display befindet, mit einer leitenden Oberfläche versehen. Eine auf wenige Tasten reduzierte Industrieflachtastatur ist in die Frontplatte integriert und ermöglicht die Bedienung im Arbeitsmodus.

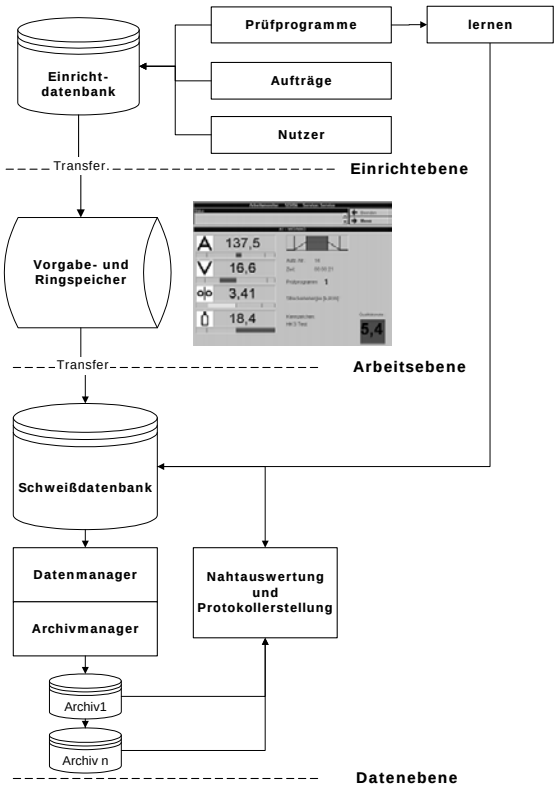
## 4.4 Dokumentation

Prüfprogramme, Aufträge und Nutzer werden in der ***Einrichtebene*** [⇒ s. 7.1] und [⇒ s. 9.1/9.2] angelegt und über einen Transferprozess (automatisch) in den Arbeitsspeicher des Mess- und Prüfteiles übertragen. Diese Aufgaben können bei einer Netzwerklösung auch auf einem anderen PC geleistet werden.

Die ***Arbeitsebene*** [⇒ s. 6] übernimmt die Überwachung, Registrierung und Anzeigefunktion. Alle Schweißdatenaufzeichnungen und die Überwachungsergebnisse werden in einem Ringspeicher abgelegt. Wichtige Konfigurationen in der Arbeitsebene sind die Auswahl der angeschlossenen Sensoren, die Art des Aufzeichnungs- und Überwachungsstarts, die Größe des Ringspeichers und die Art der Auswahl der Prüfprogrammnummern.

Die ***Ergebnisdaten*** gliedern sich in das Aufzeichnungsergebnis und den zeitlichen Verlauf der Schweißparameter (Kurven). Für jede Schweißdatenaufzeichnung wird dabei eine “Zeile” mit den Aufzeichnungsergebnissen angelegt. Diese enthalten den Bezug auf das verwendete Prüfprogramm und die Kurven. Die Speicherung der Kurven kann optional beeinflusst werden [⇒ s. 6.2] und so müssen nicht zu jeder Aufzeichnung Schweißkurven gespeichert sein (Steuerung der Aufzeichnungsmenge). Die Aufzeichnungsdaten enthalten einen automatischen Index, der eine Eindeutigkeit der Aufzeichnungen und eine zeitliche (Datum) wie auch örtliche Zugehörigkeit (welches Gerät, welcher Schweißbrenner) der Schweißdaten ermöglicht.

Die Ergebnisdaten können mit zusätzlichen ***Kennzeichnungen*** (Stempel) versehen werden, die es jedem Anwender leichter ermöglichen, die Schweißdaten seinen Produktionsverwaltungsdaten zuzuordnen. Nach diesen Kennzeichnungen können im Auswerteprogramm Filter gesetzt werden und z.B. statistische Zusammenfassungen erstellt werden. Diese Stempel sind:




**a) Bauteilnummer**

Bauteilnummern können über digitale Eingänge, Barcodescanner etc. oder über automatische Zählfunktionen generiert werden.

**b) Auftrag, Charge, Nutzer**

Aufträge, Charge, Nutzer können mit spezifischen Bezügen auf die Fertigungsdokumentation angelegt werden und werden während der Produktion aus einer Liste selektiert. Alle anschließenden Schweißungen erhalten automatisch diesen Stempel.

**c) Kennzeichner**

Der Kennzeichner ist eine frei wählbarer Begriff, der direkt eingegeben werden kann und alle anschließenden Schweißnähte kennzeichnet. Da er frei wählbar ist, kann er auch als Auftrag, Los usw. verwendet werden.

Aus dem Ringspeicher werden die Ergebnisse in die Auswertedatenbank transferiert. Es können folgende Arbeitsweisen eingestellt werden:

**a) Vollständige Datensicherung**

Der Transfer wird ***automatisch*** ca. alle 10 min ausgeführt. Die Ergebnisdatenbank kann sich lokal auf dem Gerät, aber auch auf einem andern Rechner / Server befinden. Kann zum Zeitpunkt des Transfers die Schweißdatenbank nicht erreicht werden (z.B. Fehler im Netzwerk), bleiben die Daten im Ringspeicher und zum nächsten Zeitpunkt wird der Transfer wieder versucht. Unter Berücksichtigung einer angemessenen Einstellung der Größe des Ringspeichers werden alle Schweißdaten in der Datenbank gespeichert. Um diese nicht ungebremst anwachsen zu lassen, ist es sinnvoll, sie in größeren Abständen in Teildatenbanken (Archive) zu teilen. Dazu kann der ***Datenmanager*** [⇒ s. 10.1] verwendet werden, der ein Löschen, Kopieren und Verschieben der Daten in beliebige Verzeichnisse zulässt. Beim Einsatz des ***Archivmanagers***, der als Zusatzmodul angeboten wird, werden die Daten automatisch nach einstellbaren Zeiträumen in Archivverzeichnisse gesichert. Für eine dauerhafte Archivierung können diese Archivverzeichnisse auf geeignete Datenträger (z.B.) CD überspielt werden. Durch die Art der Archivierung können die Auswerteprogramme direkt auf diese Archive (auch bei Sicherung auf CD) zugreifen.

**b) Datensicherung nach dem Ringspeicherprinzip**

Bei dieser Option wird jeweils der Inhalt des Ringspeichers vollständig in die Datenbank transferiert und an vorhandene Daten angehängt. Der Transfer wird ***manuell*** ausgelöst, so dass immer die aktuellsten Daten verfügbar sind. Die Anzahl der Daten kann dabei durch die Größe des Ringspeichers [⇒ s. 5.5] bestimmt werden.

Diese Option dient der zeitweisen Verfolgung der Produktion, ohne dauerhafte Daten anzulegen. Auch zur Inbetriebnahme des Gerätes, zur Erstellung der Prüfprogramme usw. können auf diese Art Daten gespeichert werden.

Die Datenablage ist grundsätzlich revisions- und manipulationssicher organisiert. Alle Schweißergebnisse werden mit den Prüfprogrammen, Aufträgen usw. dargestellt, die zum Zeitpunkt der Fertigung vorlagen. Eine nachträgliche Änderung der Ergebnisse ist ausgeschlossen.

## 4.5 Überwachung

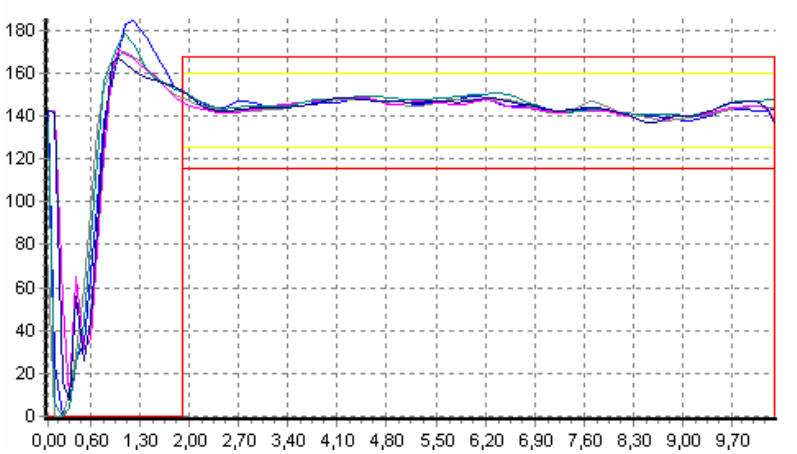
**Prinzip der Überwachung:**

Ein Schweißprozess wird auf Basis von **Prüfprogrammen** überwacht, welche die zu messenden Größen (z.B. Schweißstrom, Schweißspannung und Drahtgeschwindigkeit), deren **Sollwerte** und zulässige **Toleranzen** definiert. Bei Anwendung eines Prüfprogramms soll für jede Prozessgröße ein bestimmter Sollwert (z.B. Schweißstrom 100 A) erreicht werden. Dieser wird durch Toleranzbänder oberhalb und unterhalb dieses Idealwertes überwacht.

Wie bei der klassischen Schwellwertüberwachung existieren Grenzen, die die Toleranzbänder voneinander trennen.

- Bleibt die Messgröße unterhalb der Warnschwelle befindet sie sich im **gestatteten Toleranzband**,
- erreicht sie die obere Warnschwelle tritt sie in das **Toleranzband Warnung** ein und
- steigt sie weiter erreicht sie die Fehlerschwelle und tritt in das **Toleranzband Fehler** ein.

Diese Toleranzbänder können durch die Einstellwerte im Prüfprogramm für jede Prozessgröße (z.B. für Schweißstrom, Schweißspannung usw.) einzeln festgelegt werden. Durch Anwendung des *Lernprogramms* [⇒ s. 7.2] können diese Werte leicht ermittelt werden.




Bei einer klassischen Schwellwertüberwachung würde man die Anzahl, die Dauer und oder die Höhe der Überschreitungen der Grenzwerte für alle zu überwachenden Größen erhalten. Die Vielzahl dieser Informationen wäre schwer zu überblicken, die Vergleichbarkeit der Schweißprozesse ist kaum gegeben und man erhält erst Ergebnisse nach Überschreiten von Schwellwerten. Die Erkennung von Tendenzen im Sinne einer Vorbeugung ist nicht gegeben.

Die Qualitätsindexüberwachung stellt ein wesentlich weiterentwickelteres Verfahren der Schweißdatenüberwachung dar. Es basiert darauf, das aus allen Prozessgrößen, die in die Überwachung eingebunden wurden, ständig ein ***Qualitätsindex*** (Note) berechnet wird.

Dieser liegt im Bereich von 1 bis 7 und ähnelt dem Schulnotenprinzip. Die Bildung dieser Note unterliegt der einfachen Regel, dass jede Abweichung der Prozessgrößen nur zu einer Verschlechterung führen kann und durch die Größe des Qualitätsindexes ausgedrückt wird.

Zur Nachvollziehbarkeit der Notenbildung existieren nachfolgende einfache Regeln:

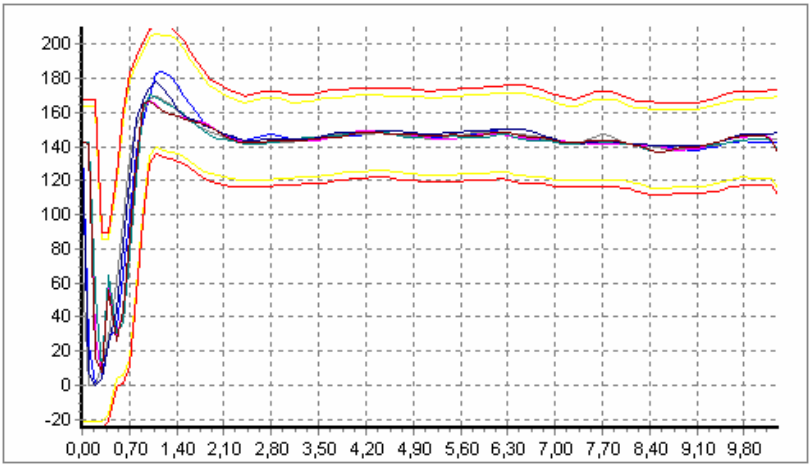
- Die Note ist 1,0, wenn alle Überwachungsgrößen genau ihren Vorgabegrößen entsprechen würden (Idealwert).
- Die Note wird um so schlechter, je mehr Größen von ihrem Sollwert und je weiter sie von ihrem Sollwert abweichen.
- Hat mindestens eine Prozessgröße die Warngrenze erreicht oder liegen mindestens zwei Prozessgrößen dicht unter der Warnschwelle, ist die Note nicht kleiner als 3,0 .
- Hat mindestens eine Prozessgröße die Fehlerschwelle überschritten oder liegen mindestens zwei Prozessgrößen dicht unter der Fehlerschwelle , ist die Note nicht kleiner als 5,0 .

Die Ermittlung dieser Noten wird für jeweils aktuelle Daten wird auf dem Bildschirm (Arbeitsmonitor) dargestellt. Gleichzeitig wird die schlechteste Note über den gesamten Schweißprozess gespeichert. Diese schlechteste Note dient zur Bewertung der gesamten Schweißnaht. Eine Schweißnaht kann somit nicht besser sein, als ihr schlechtester Notenwert.

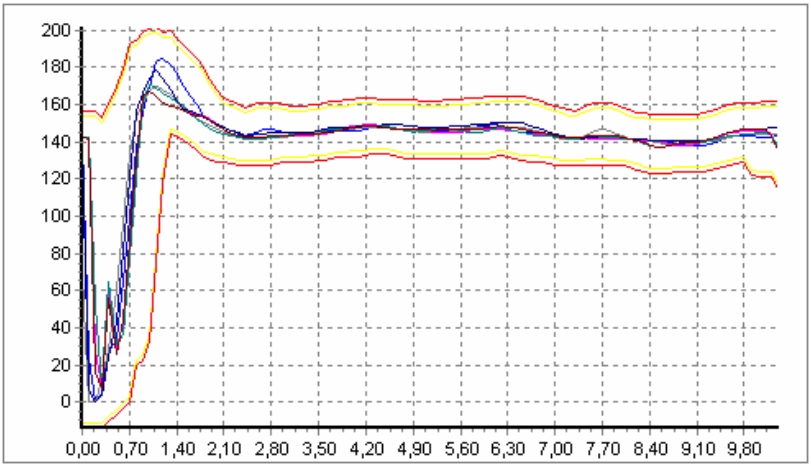
Nicht immer führt eine Abweichung der Prozessgrößen auch zu schlechteren Nahtergebnissen. Das ist insbesondere der Fall, wenn diese Abweichung nur sehr kurz aufgetreten ist (z.B. Kurzschluss mit Wiederzünden), eine kurze unwesentliche Abweichung auftrat (Grat an der Schweißkante) oder der zu überwachende Schweißprozess relativ träge ist (z.B. großes Schmelzbad bei einem UP - Schweißprozess). Um in diesen Fällen eine Anpassung an die „Empfindlichkeit“ des Schweißprozesses vornehmen zu können, kann eine **Notenfilterzeit** [⇒ s. 7.2] eingestellt werden. Innerhalb der Filterzeit werden alle ermittelten Noten zusammen als Mittelwert verrechnet. Eine nur kurze und unwesentliche Notenänderung führt somit nicht zu einer schlechten Gesamtnote.

Bei der **Vorgabe durch Hüllkurven** ist die Bewertung des Schweißprozesses ähnlich, nur dass die Überwachungswerte zeitlich veränderlich sind. Es existieren weiterhin die Warn- und Fehlergrenzen, die individuell einstellbar sind. Auch die Bedeutung der **Notenfilterzeit** bleibt erhalten.

Nachfolgend ist eine reale Schweißspannungskurve dargestellt, die durch Hüllkurven überwacht wird. Die Hüllkurven können aus realen Schweißprozessen gelernt werden. Dieser Lernprozess kann auch über eine unbegrenzte Zahl von Schweißungen erfolgen, wobei nur gute Schweißprozesse gelernt werden sollten (Lernprogramm [⇒ s. 7.2]). Dabei werden die üblichen Streuungen des Prozesses berücksichtigt. Die Fehler- und Warngrenzen werden unter Berücksichtigung der Streuung des Prozesses verrechnet.



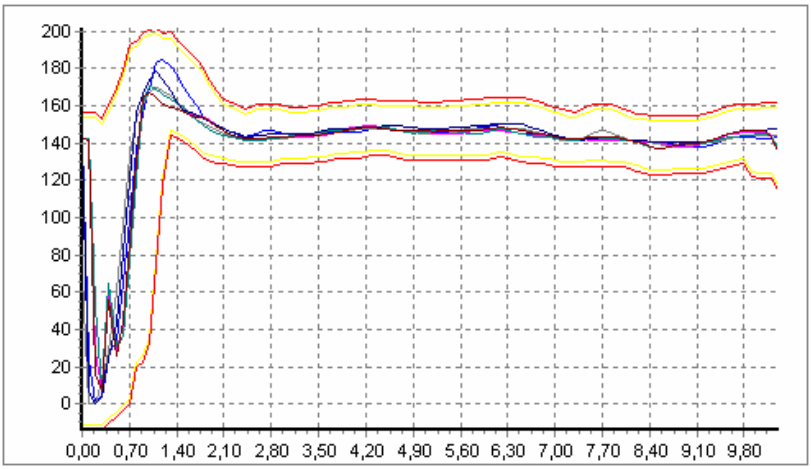

Prozess mit zulässigem Grenzwerten von 8 %, Zeittoleranz 0.1 s




Prozess mit zulässigem Grenzwerten von 15 %, Zeittoleranz 0.1 s

Ein neuer Parameter bei der Hüllkurvenüberwachung ist die ***Zeittoleranz***. Mit dieser Größe können die zeitlichen Schwankungen der Prozesskurven ausgeglichen werden, die nicht schon automatisch durch das Einlernen mehrerer Schweißprozesse berücksichtigt werden.

Die Zeittoleranz wird dabei sowohl in Richtung früherem als auch späterem Auftreten verrechnet.




Prozess mit zulässigem Grenzwerten von 8 %, Zeittoleranz 0.5 s

**Auswahl von Programmen, Ausgabe der Überwachungsergebnisse**

Jede Datenaufnahme und Überwachung erfolgt auf der Basis eines Prüfprogramms. Das Programm enthält Informationen die über zu messenden Schweißgrößen, die Sollwerte und Toleranzen, das Schweißverfahren usw. Jedes Prüfprogramm besitzt eine Nummer. Die Nummer 0 ist fest vorgegeben und kann nicht geändert werden. Mit Prüfprogramm 0 können alle Messgrößen eines Verfahrens gemessen werden - eine Überwachung findet hierbei nicht statt.

Alle anderen Programme von 1 bis 9999 können frei programmiert werden.

Durch manuelle oder automatische Vorwahl kann bestimmt werden, welches Prüfprogramm für eine Messung oder Überwachung benutzt wird.

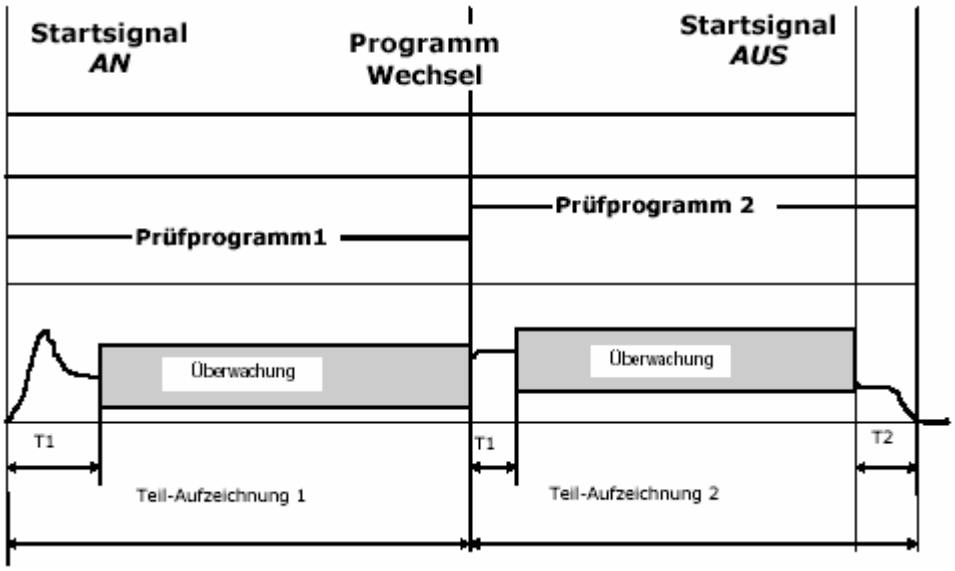
- Bei manueller Vorwahl (Option im *Arbeitsmonitor*, [⇒ s. 6.2]) kann eine Nummer eines vorhandenen Programms fest eingestellt werden. Jede folgende Messung wird dann mit diesem Programm durchgeführt.

- Bei automatischer Auswahl werden die Prüfprogramme über die digitalen Eingänge des Systems vorgegeben. Hierbei ist es auch möglich, dass sich die Programme innerhalb einer Schweißung ändern, also Teil-Aufzeichnungen entstehen.

Die automatische Auswahl der Programme ist üblich bei automatisierten Schweißanlagen, z.B. beim Schweißen mit Robotern. Der Aufruf von gültigen Prüfprogrammen unterscheidet sich dabei nicht vom Aufruf verschiedener Schweißprogramme an einer Stromquelle.

Programme die aufgerufen werden und nicht existieren führen zu einer Fehlermeldung und eine Registrierung der Schweißdaten wird nicht vorgenommen.

Es sind einfache und komplizierte Schweißnähte überwachbar. Die Aufzeichnung beginnt, sobald ein Startsignal anliegt - ab jetzt werden die digitalen Eingänge ständig eingelesen und die übertragene Digitalnummer bestimmt das jeweils gültige Prüfprogramm.




Obenstehende Abbildung zeigt eine Schweißung mit zwei Teil-Aufzeichnungen.

Das Startsignal liegt an, gleichzeitig wird, ebenfalls über die digitalen Eingänge, das Programm Nr. 1 geschaltet. In Programm 1 ist eine überwachungsfreie Startzeit T1 definiert, dann beginnt die Überwachung. Nach etwa der Hälfte wird ein neues Programm vorgegeben - die zweite Teil-Aufzeichnung mit Prüfprogramm 2 beginnt, ebenfalls mit einer Startzeit T1.

Wenn das Startsignal wegfällt, ist die Überwachung beendet und die Kraterfüllzeit T2 aktiviert - Daten werden nur aufgezeichnet.

**Gleiche oder individuelle Prüfprogramme bei Mehrkopfanlagen**

Auf einem Gerät existiert das Prüfprogramm mit einer konkreten Nummer nur einmal, unabhängig davon wie viele Schweißgeräte angeschlossen sind. Bei Mehrkopfgeräten kann jeder Schweißkopf eine Auswahl der Prüfprogrammnummer über die digitalen Eingänge vornehmen. Wählt also Schweißkopf 1 und Schweißkopf 2 das gleiche Prüfprogramm an, dann handelt es sich auch um die gleichen Prüfprogramme. In vielen Fällen ist dies erwünscht. Dort wo dies nicht erwünscht ist, besteht die Möglichkeit über eine Einstellung einen Offsetwert von z.B. 1000 pro Schweißkopf zu addieren. In diesem Fall würde bei der gleichen digitalen Vorwahl von z.B. Programm 3 Schweißkopf 1 das Prüfprogramm 1003 und Schweißkopf 2 das Prüfprogramm 2003 aktivieren.

**Leitspannungsoption und Prüfprogrammauswahl**

Bei dieser Variante erfolgt die Auswahl des Prüfprogramms über eine Digitalisierung einer Leitspannung, die am Roboter oder an der Stromquelle abgegriffen wird. Dabei wird die Leitspannung verwendet, die den Schweißstrom im Wesentlichen beeinflusst. Bei klassischen Ansteuerungen ist das die Drahtgeschwindigkeit, bei Schweißverfahren mit fallender oder konstanter I-Kennlinie die Stromsteuerwert oder bei Synergiesteuerungen der Leistungssteuerwert. Dieser Steuerwert wird durch die Digitalisierung in 32 gleiche Prüfprogramme aufgeteilt. Die Prüfprogrammnummer ergibt sich aus dem Steuerwert.

**Ausgabe der Prüfergebnisse**

Um auf Qualitätsabweichungen, vor allem in der automatisierten Produktion, reagieren zu können, stehen digitale Ausgänge zur Verfügung. Diese Ausgänge können für Anzeigezwecke genutzt werden (etwa um Signallampen zu schalten) oder können mit der Roboter- oder anderen Ablaufsteuerungen verknüpft werden; damit kann im Extremfall die Produktion bei Fehlern unterbrochen werden.

Die digitalen Ausgänge bestehen aus den Hauptgruppen

- Warngrenze erreicht (Note ab 3) - Eingreifen sinnvoll, wenn dauerhaftes oder gehäuftes Auftreten
- Fehlergrenze erreicht (Note ab 5) - Überwachungswerte sind nicht eingehalten worden, Schweißfehler sind wahrscheinlich

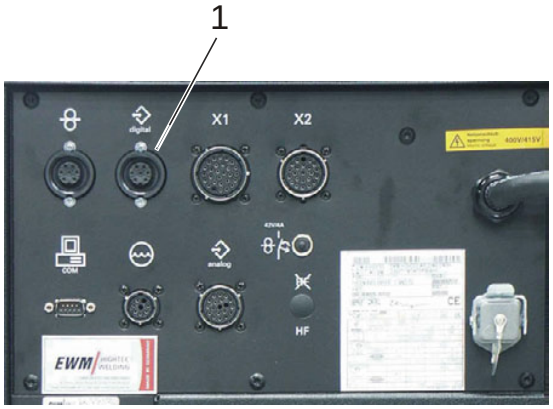
# 5 Inbetriebnahme

## 5.1 Gerät anschließen

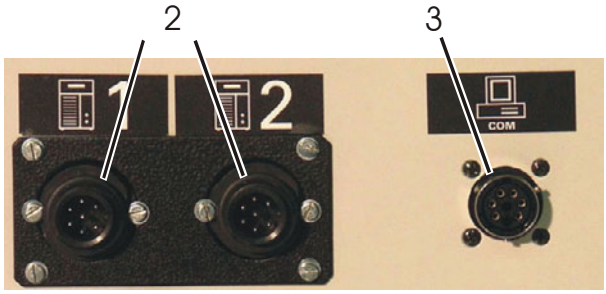
### WeldQAS Station

Im Lieferumfang sind enthalten: 1 Monitoreinheit, 1 Interface, Software, 1 Anschlußkabel.

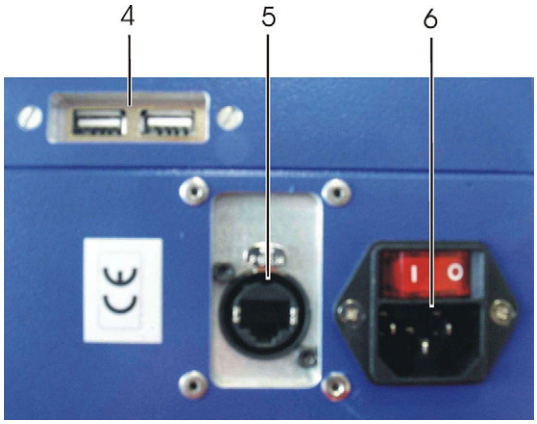
Schweißmaschine und Interface werden mit dem mitgelieferten Anschlußkabel über die Anschlußbuchsen (1) und (2) verbunden, das Interface und die Monitoreinheit über die Anschlußbuchsen (3) und (7).




Anschlüsse Stromquelle




Anschlüsse Interface




Anschlüsse Monitoreinheit (links)

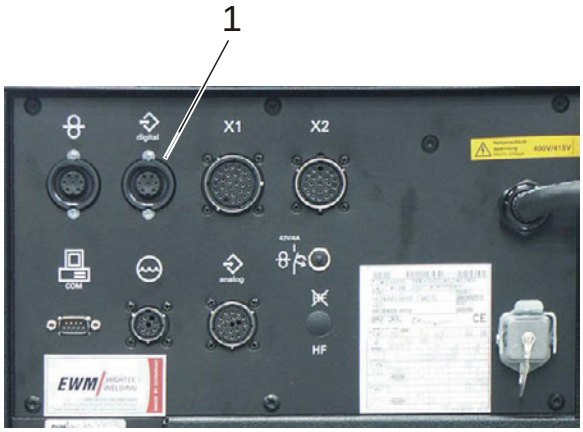
Anschlüsse Monitoreinheit (rechts)

| Pos. | Beschreibung |
|---|---|
| 1 | Anschlußbuchse 7-polig<br>- Anschluß für Interface |
| 2 | Anschlußbuchsen 7-polig<br>- Anschluß für Schweißmaschine |
| 3 | Anschlußbuchse zum Anschließen der Monitoreinheit |
| 4 | USB-Anschlüsse für Tastatur und Maus |
| 5 | Netzwerkanschluß |
| 6 | Anschluß Stromversorgung |
| 7 | Anschluß für Interface |
| 8 | D-SUB Stecker 25-polig<br>- Digitalsignal-Schnittstelle |

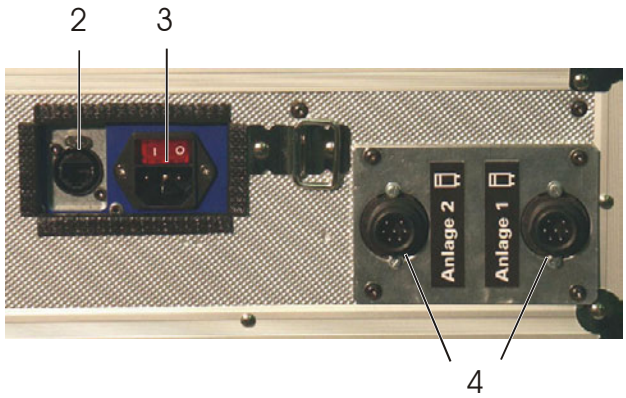
**WeldQAS Mobil**

Im Lieferumfang sind enthalten: 1 Koffer mit integrierter Monitoreinheit, 1 Interface, Software.

Schweißmaschine und Interface werden mit einem 7-poligen Anschlußkabel über die Anschlußbuchsen (1) und (4) verbunden.




Anschlüsse Stromquelle




Anschlüsse WeldQAS-Koffer

| Pos. | Beschreibung |
|---|---|
| 1 | Anschlußbuchse 7-polig<br>- Anschluß für Interface |
| 2 | Netzwerkanschluß |
| 3 | Anschluß Stromversorgung |
| 4 | Anschlußbuchsen 7-polig<br>- Anschluß für Schweißmaschine |

## 5.2 Netzwerkanschluß

Das WeldQAS System kann wie jeder andere PC in ein Netzwerk eingebunden werden, da es mit einem Microsoft® Windows Betriebssystem ausgestattet ist. Es werden die üblichen Netzwerkverbindungen genutzt. Bei einer Netzwerkinstallation ist es möglich die Einstellungen der Geräte und den Aufruf der Schweißergebnisse von einem Büroarbeitsplatz vorzunehmen. Es kann eine automatische Datensicherung auf Datenservern eingerichtet werden.

Weiterhin ist eine direkte Verbindung mit dem PC durch ein Crossover-Kabel möglich.

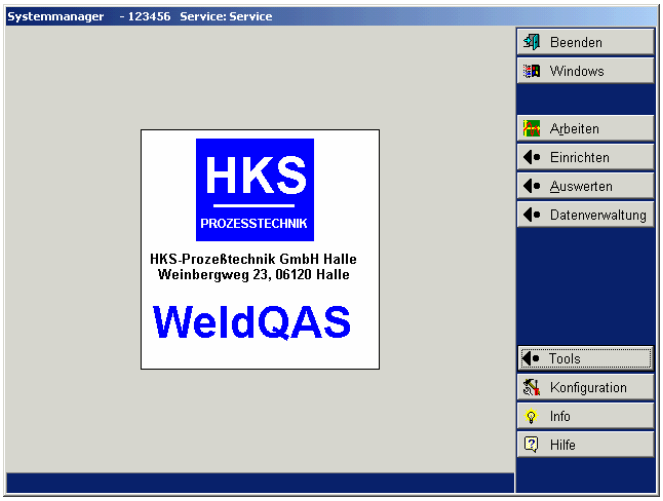
## 5.3 Systemmanager

Durch Betätigen des Netzschalters startet das System bei aktivierter Autostartfunktion [⇒ s. 5.4] automatisch in den Arbeitsmodus. Mit der Darstellung des ***Arbeitsmonitors*** ist der Prozesscomputer betriebsbereit.

Es wird zuerst der ***Systemmanager*** gestartet. Der Systemmanager startet das Teilprogramm ***Arbeiten***. Dabei erscheint eine Systemmeldung *Start in x Sekunden*. Während dieser Zeit kann der Start unterbrochen und im Systemmanager weitergearbeitet werden.

Das Ausschalten des Gerätes erfolgt in zwei Schritten. Zuerst wird die Funktionstaste ***Beenden*** betätigt. Nach einer kurzen Zeit erscheint die Meldung *"Sie können QAS 400 jetzt ausschalten"* und nun kann durch Abschalten des Netzschalters das Gerät abgeschaltet werden.

**Ein Abschalten des Gerätes ohne den vorherigen Abschluss mit der Taste "Beenden" des Arbeitsmonitors oder im Systemmanager kann zu anhaltenden Störungen in der Funktionsweise des Systems führen!**

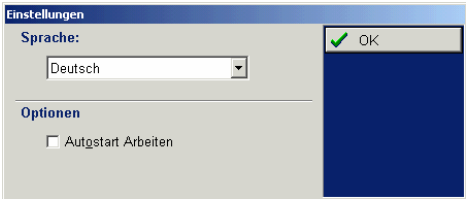



Der Systemmanager dient als zentrale Schnittstelle zwischen dem Bediener und dem Prozessüberwachungssystem. Im Systemmanager können verschiedene Grundeinstellungen vorgenommen werden. Es können vom Systemmanager die einzelnen Teilprogramme

- Arbeiten
- Einrichten
- Auswerten
- Datenmanager
- Konfiguration/Tools gestartet werden.

## 5.4 Sprache und Autostart

Vom Systemmanager kann über die Taste ***Konfiguration*** im angezeigten Auswahlfeld aus den verfügbaren Fremdsprachen die lokale Sprache gewählt werden sowie Autostartfunktion für den Arbeitsbildschirm aktiviert werden. Es wird dann bei jedem Start des Programms WeldQAS sofort in den Arbeitsmonitor gestartet.



## 5.5 Sicherheit und Berechtigungen

Die Systemsoftware "WeldQAS" kann über Nutzer und Kennwörter so konfiguriert werden, dass verschiedene Sicherheitsstufen und Berechtigungen existieren. Das heißt, um z.B. Daten löschen und Prüfprogramme ändern zu können, muss man sich mit einer bestimmten Sicherheitsstufe mit dem dazu gehörigen Kennwort anmelden.

Das Starten der Software ohne Anmeldung ist dann auch möglich, allerdings nur auf einer **Bediener-ebene**. Das System kann Messdaten aufnehmen; viele Optionen sind allerdings für den "normalen" **Bediener** gesperrt.

Sind die Sicherheitsfunktionen der Software aktiviert, ist im ***Systemmanager*** die Taste ***Sicherheit*** verfügbar.

Ohne Anmeldung werden alle Programmteile der Mess-Software im Bedienermodus gestartet. Das heißt viele der Funktionen sind eingeschränkt oder nicht verfügbar.

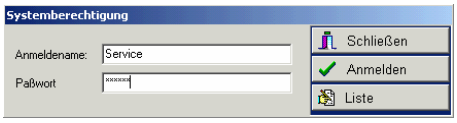
Auf Bedienerebene ist es z.B nicht möglich

- Prüfprogramme zu ändern
- Messdaten zu löschen
- die Maschinen-Einstellungen zu ändern.

Es existieren drei Benutzerebenen:

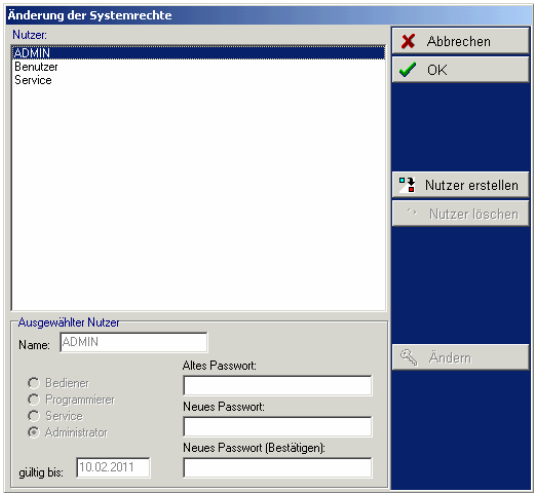
**Service** (volle Zugangsberechtigung)

**Programmierer** (einige Funktionen sind nicht verfügbar) und **Bediener**.




Um vollen Zugang zum Mess-System zu erlangen, muss man sich über

die Taste ***Sicherheit*** zunächst anmelden.




Das kann zuerst mit dem vordefiniertem Anmeldenamen "Service" und dem dazu gehörigem Passwort erfolgen. Über ***Liste*** können dann die Systemrechte aufgerufen werden. Hier können neue Nutzer angelegt werden oder vorhandene Passwörter geändert werden.

# 6 Online-Qualitätsbewertung und Prozessvisualisierung

Der Programmteil ***Arbeiten*** ist der zentrale Monitor des Systems. Er zeigt online alle Prozesszustände, die Mittelwerte der Schweißparameter sowie die Qualitätsbewertung und Toleranzverletzungen der aktuellen Schweißung an.

Der Betrieb des Moduls Arbeiten erfolgt vollautomatisch und erfordert im Prinzip keine zusätzliche Bedienung. Nach dem Schweißstart beginnt die Überwachung und die Aufzeichnung der Messdaten.

Wird mit Prüfprogrammen geschweißt und ist die Überwachungsfunktion aktiviert, wird

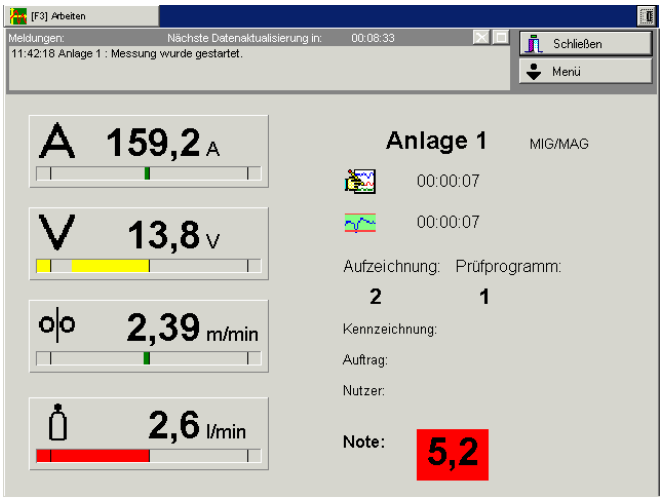
während des Schweißens die Notenbewertung des Prozesses durchgeführt - der Qualitätsindex der Schweißung wird bestimmt. Je kleiner die Note, desto besser entspricht der Schweißprozess den im Prüfprogramm vorgegebenen Sollwerten und Toleranzen.

Der Arbeitsmonitor kann automatisch gestartet werden [⇒ s. 5.4]; sonst erfolgt der Start vom Systemmanager durch die Taste Arbeiten.

Durch Beenden wird der Arbeitsmonitor geschlossen und der Systemmanager aufgerufen. Die Messdaten-Aufzeichnung und Überwachung wird dann unterbrochen.

Über die Taste Menü sind verschiedene weitere Funktionen verfügbar, die parallel zur Überwachungsfunktion ausgeführt werden, auch wenn der Arbeitsmonitor dadurch nicht mehr sichtbar ist.

## 6.1 Anzeigeelemente im Arbeitsmonitor




Im linken Teil werden die Prozessgrößen dargestellt, die gemessen und überwacht werden, hier dargestellt als Symbole (Strom, Spannung, Draht und Gas). Angezeigt werden weiterhin die aktuellen Messwerte, die von den Sensoren erfasst werden (159.2 Ampere, 13.8 Volt usw.).

Die Balkenanzeige unter jeder Prozessgröße gibt die Sollwert-Abweichung wieder.

In den Prüfprogrammen [⇒ s. 7.1] sind die Sollwerte und Toleranzen für jede Größe definiert - hier im Arbeitsmonitor erfolgt die entsprechende Qualitätsbewertung. Im Beispiel links weicht der Balken für den Strom und für den Draht kaum von der Mitte ab. Der gemessene Wert für die Spannung (13.8) ist niedriger als der vom Prüfprogramm vorgegebene - der Balken ist nach links verschoben. Außerdem wird die ***Untere Warngrenze*** erreicht - der Balken wird gelb.

Der Gasfluss ist mit aktuell 2.6 Litern zu niedrig - der Balken ist weit nach links verschoben. Die ***Untere Fehlergrenze*** wird erreicht - der Balken wird rot.

Aus dem Qualitätsindex für jede Prozessgröße wir letztendlich die ***Qualitätsnote*** für den gesamten Schweißprozess ermittelt - hier mit 5.2 angegeben.

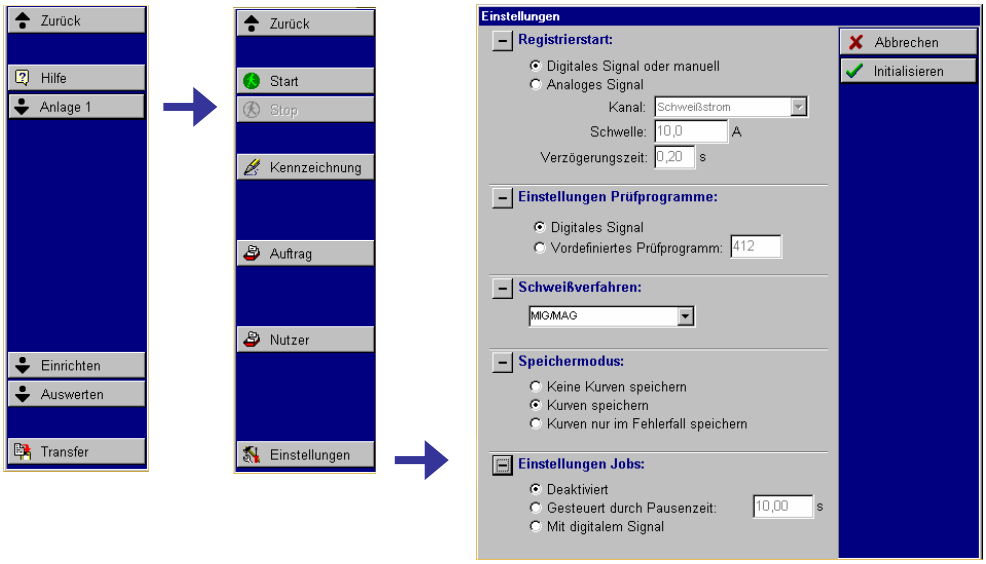
Der rechte Teil des Arbeitsmonitors zeigt weitere Informationen zum aktuellen Schweißprozess; evtl. Energie- und Aufzeichnungsdaten.

Im Beispiel oben werden die aktuelle ***Note*** der Schweißung, die laufende ***Aufzeichnungs-Nummer***, die ***Schweißzeit***, die ***Überwachungszeit*** sowie das ***Prüfprogramm*** dargestellt.

Eine ***Kennzeichnung*** kann für jede Schweißung vergeben werden [⇒ s. 9.3].

## 6.2 Einstellungen der Maschinen

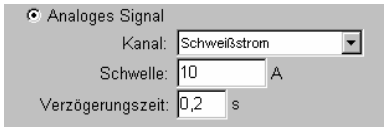
Über ***Menü***, ***Anlage 1***, ***Einstellungen*** gelangt man in den ***Konfigurations-Monitor***. Jede Anlage kann und muss einzeln eingestellt werden. Bei Mehrkopfanlagen sind die Einstellungen also evtl. mehrmals vorzunehmen. Über die Plus/Minus – Tasten sind die verschiedenen Menüpunkte ein- und ausblendbar.




### Starten der Aufzeichnung

Zunächst sollte festgelegt werden, wie der *Registrierstart* erfolgen soll. Dabei gibt es 3 Möglichkeiten die Überwachung und Aufzeichnung des Schweißprozesses auszulösen.

| ***Digitales Signal*** | ***Analoges Signal*** | **Softwarestart/*Manuell*** |
|---|---|---|
| Der Start des Schweißprozesses wi durch eine Steuerung vorgegeben. | | Durch die ***Start/Stop*** - Taste kann die Messung manuell gestartet werden. Als Prüfprogramm wird der Eintrag bei *Definiertes Prüfprogramm* benutzt, ansonsten Programm 0. |



Aktivieren eines Prüfprogramms zur Überwachung

Das jeweils zur Überwachung gültige Prüfprogramm kann über 3 verschiedene Möglichkeiten vorgegeben werden (*Einstellungen Prüfprogramme*).

| manuell im Programm | Leitspannungsbaugruppe | Digitale Eingänge |
|---|---|---|

Wird ein ***Definiertes Prüfprogramm*** fest eingestellt, wird **immer** mit diesem Programm geschweißt, auch bei einem Registrierstart durch digitales Signal.

Die Überwachung eines Schweißprozesses, der aus mehreren Teil-Aufzeichnungen zusammengesetzt ist, benötigt zur Erkennung des aktuellen Prüfprogramms entweder eine digitalisierte Programmnummer oder eine Leitspannung (***Digitales Signal***).

**Auswahl des Schweißverfahrens**

Sind mehrere Schweißverfahren zur Messung mit dem QAS - Gerät vorgesehen (z.B. MIG/MAG, WIG, UP, Plasma usw.), kann über die Auswahl ***Schweißverfahren*** das aktuelle Verfahren gewählt werden.

**Speichermodus**

Über 3 verschiedene Speicheroptionen kann die Datenmenge, die während der Schweißfertigung auf die Festplatte des Prozesscomputers gesichert wird, beeinflusst werden.

Die Kurvendaten tragen nicht unerheblich zur Datenmenge bei. Daher sollten unnötige Kurven nicht gespeichert werden.

| Keine Kurven speichern | Kurven nur im Fehlerfall speichern | Kurven speichern |
|---|---|---|
| ■ geringster Speicherplatzbedarf<br>■ geeignet bei stabiler Fertigung<br>■ Qualitätsdaten und Mittelwerte werden grundsätzlich gespeichert | ■ Speicherplatzbedarf je nach Fehlerhäufigkeit<br>■ Qualitätsdaten und Mittelwerte werden grundsätzlich gespeichert<br>■ optimal zur Problemanalyse bei Fehlern | ■ größter Speicherplatzbedarf<br>■ geeignet in der Einfahrphase einer neuen Technologie<br>■ zusätzlich zu den QS-Daten werden die Zeitverläufe der Parameter jeder Schweißung gesichert |

☞ **Soll das Lernprogramm zur Erstellung und Änderung von Prüfprogrammen benutzt werden, müssen Kurven gespeichert werden!**

**Einstellungen Jobs**

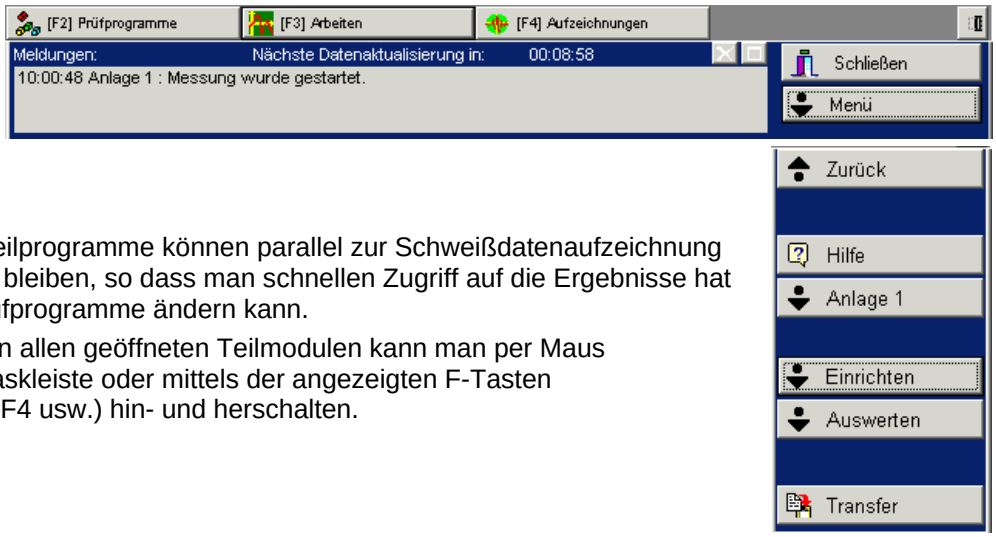
Die Einstellungen für Jobs/Jobmanager sind nur wichtig, wenn der Jobmanager im System verfügbar ist.

## 6.3 Taskmanager

Im Arbeitsmonitor ist am oberen Bildschirmrand der sog. ***Taskmanager*** verfügbar. Mit Hilfe des Taskmanagers ist es möglich, parallel laufende Programmteile schnell aufzurufen.

Einige Standardmodule des WeldQAS–Programms (wie z.B. das ***Auswerten*** oder das ***Einrichten*** von Prüfprogrammen) sowie auch Zusatzmodule sind parallel zum Arbeitsmonitor bedienbar.

Über die Taste ***Menü***, ***Einrichten*** bzw. ***Auswerten*** können die Teilprogramme ***Auswerten*** bzw. ***Einrichten*** von Prüfprogrammen aufgerufen werden.




Beide Teilprogramme können parallel zur Schweißdatenaufzeichnung geöffnet bleiben, so dass man schnellen Zugriff auf die Ergebnisse hat oder Prüfprogramme ändern kann.

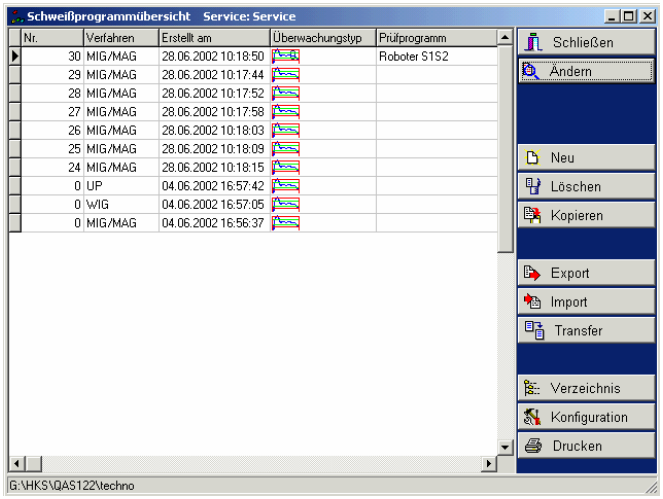
Zwischen allen geöffneten Teilmodulen kann man per Maus in der Taskleiste oder mittels der angezeigten F-Tasten (F2, F3, F4 usw.) hin- und herschalten.

# 7 Prüfprogramme

## 7.1 Allgemeines

Das Modul ***Einrichten von Prüfprogrammen*** dient der Erstellung und Verwaltung von Schweißvorgabewerten. Die Vorgaben werden dann zur Überwachung und Bewertung des Schweißprozesses benutzt [⇒ s. 4.5].

Gestartet wird das Programm vom Systemmanager über die Tasten ***Einrichten***, ***Prüfprogramme*** oder im Arbeitsmonitor über ***Menü***, ***Einrichten***, ***Prüfprogramme***.




Folgende Funktionen sind mit diesem Modul ausführbar:

- Erstellen neuer Prüfprogramme
- Kopieren, Löschen und Ändern vorhandener Programme
- Einlernen von Programmen
- Ausdruck
- Import und Export von Programmen

Beim Starten des Moduls werden zunächst alle vorhandenen Programme in einer Liste dargestellt.

Für jedes Prüfprogramm kann eine Nummer von 1 bis 9999 vergeben werden. Die Programme sind jeweils eindeutig bestimmten Verfahren zugeordnet (MIG/MAG, WIG,...).

Außerdem wird jeweils unterschieden zwischen Überwachung mit ***festen Grenzwerten*** oder mit ***Hüllkurven*** (***Überwachungstyp***).

Beim Ändern oder Erstellen eines Programms wird das aktuelle Datum und die Zeit gespeichert.

Programme mit der Nummer 0 sind für die Standardverfahren MIG/MAG, WIG und UP vorhanden. Sie sind ohne aktive Überwachungsfunktion erstellt und ermöglichen eine Aufzeichnung der Messgrößen für das jeweilige Verfahren.

Mehrere Programme können mit STRG-Taste + Maus ausgewählt werden.

Über die Taste ***Neu*** können neue Prüfprogramme erstellt werden; ***Löschen*** entfernt die jeweils ausgewählten Programme.

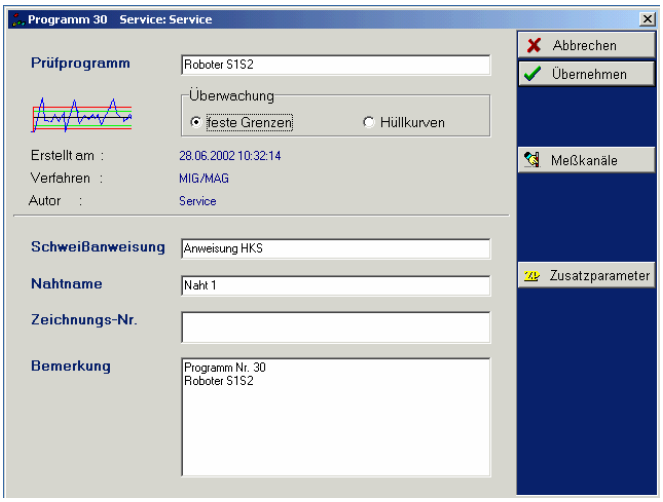
Mittels ***Kopieren*** kann ein ausgewähltes Programm mit einer anderen Nummer kopiert werden, es können auch mehrere Programme hintereinander kopiert werden

(z.B. die Programme 2-10 aus Nummer 1).

Mit ***Export*** können ausgewählte Programme in ein beliebiges Verzeichnis kopiert werden.

Über ***Import*** werden Prüfprogramme aus gültigen Datenbanken importiert. Eventuell verlorene Programme könnten so z.B. aus einem Verzeichnis mit Schweißdaten wiederhergestellt werden ("C:\WeldQAS\Data").

Beim ***Ändern*** von vorhandenen Programmen oder Neuerstellen öffnet sich zunächst ein Fenster, in dem allgemeine Angaben zum Programm gemacht werden.
Wichtig ist die Auswahl ***Überwachung***: mit ***festen Grenzen*** oder mit ***Hüllkurven***.



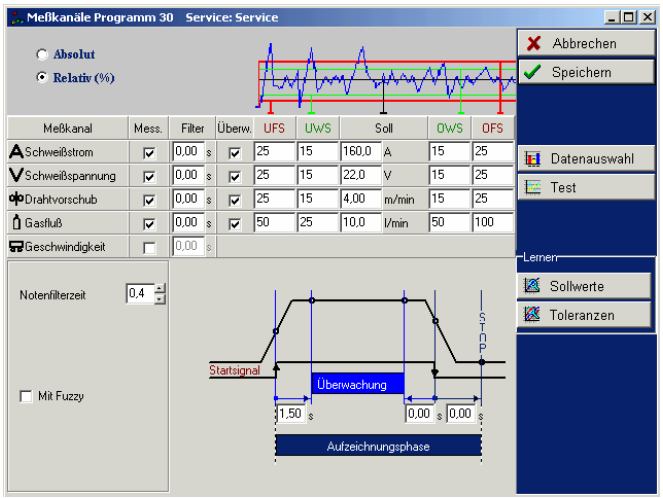

Optional können angegeben werden:

- Programm-Name
- Schweißsanweisung
- Nahtname
- eine Zeichnungs-Nr.
- weitere Bemerkungen zum Programm

Über ***Zusatzparameter*** können Angaben zu den Draht- und Werkstückeigenschaften gemacht werden.
Über die Taste ***Meßkanäle*** werden Details zum Prüfprogramm festgelegt [⇒ s. 7.2 und 7.3].

## 7.2 Programme mit festen Grenzwerten

Die zulässigen Toleranzen bei Programmen mit ***festen Grenzwerten*** sind durch ***Toleranzbänder*** definiert. Ein bestimmter Sollwert für einen Kanal wird durch Toleranzbänder oberhalb und unterhalb dieses Idealwertes überwacht. Sollwerte und Toleranzbänder werden hier manuell festgelegt oder können eingelernt werden.




In der Detailansicht zu einem Prüfprogramm kann bestimmt werden:

welche Prozessgrößen gemessen/und überwacht werden sollen

welche Sollwerte erreicht werden sollen und welche Toleranzen zulässig sind

wie lang die ***überwachungsfreie Startzeit*** sein soll

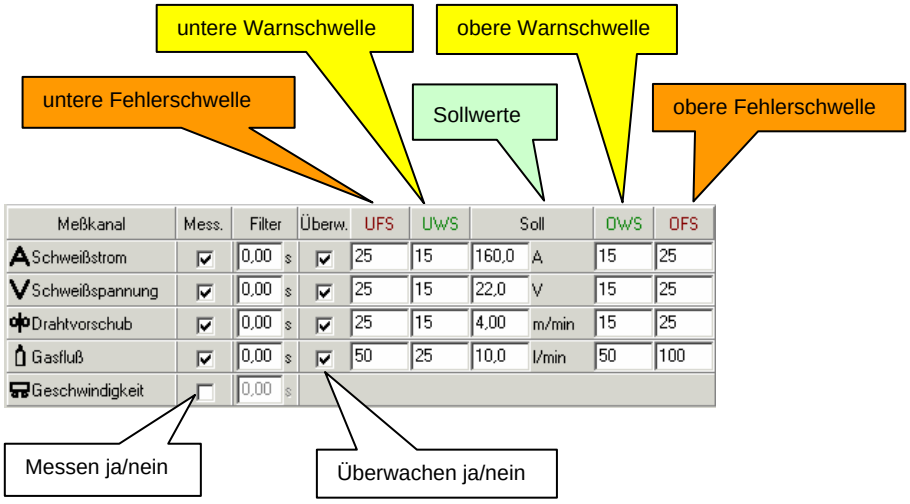
wie lang die Zeitkorrektur sein soll (***Überwachung vorzeitig beenden***)

wie lange nach dem Triggerende noch aufgezeichnet werden soll

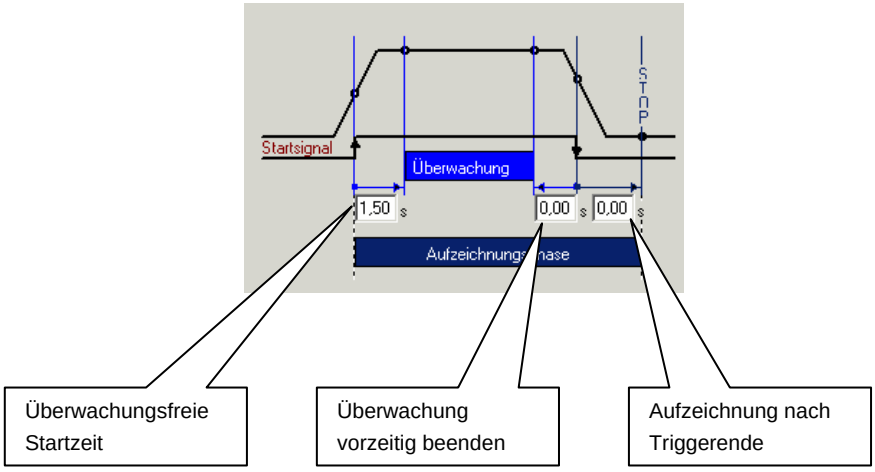
Die Darstellung der Toleranzen kann als Absolutwert oder relativ, in Prozent erfolgen.

In Tabellenform sind alle verfügbaren Prozessgrößen (Schweißstrom, Schweißspannung, usw.) aufgelistet. Zunächst sollte bestimmt werden, welche Größen überhaupt gemessen /und überwacht werden sollen.

Die Sollwerte und die zulässigen Schwellwerte für jede Prozessgröße können manuell eingegeben werden


untere Warnschwelle
obere Warnschwelle
untere Fehlerschwelle
Sollwerte
obere Fehlerschwelle
Meßkanal Mess. Filter Überw. UFS UWS Soll OWS OFS
Schweißstrom 0,00 s 25 15 160,0 A 15 25
Schweißspannung 0,00 s 25 15 22,0 V 15 25
Drahtvorschub 0,00 s 25 15 4,00 m/min 15 25
Gasfluß 0,00 s 50 25 10,0 l/min 50 100
Geschwindigkeit 0,00 s
Messen ja/nein
Überwachen ja/nein

Um die Überwachungsfunktion und die Qualitätsbewertung sinnvoll zu nutzen, ist die Einstellung der ***überwachungsfreien Startzeit*** sowie u.U. die Zeit ***"Überwachung vorzeitig beenden"*** wichtig.




Bei der ***überwachungsfreien Startzeit*** wird die Zeit definiert (in Sekunden), die nach dem Startsignal (SPS, Roboter, auch analoges Signal, z.B. Strom) überwachungsfrei bleibt. Innerhalb dieser Zeit soll die Zündphase abgelaufen sein und der Schweißprozess stabil vorliegen.

Soll z.B. bei einem Registrierstart per analogem Signal eine fehlerfreie Überwachung erreicht werden, ist es notwendig, die Überwachung einige Zeit vor dem Registrierende zu beenden, das heißt vor dem Absenken des analogen Triggerwerts. Andernfalls würden am Ende des Schweißprozesses, wenn sich z.B. der Strom absenkt, die überwachten Parameter aus den Toleranzfeldern laufen und so schlechte Noten verursachen.

Auch bei einem Registrierstart mit digitalem Signal ist es manchmal notwendig, die Überwachung vor dem Wegfallen des Signals abzuschließen.

Dazu ist im Feld ***Überwachung vorzeitig beenden*** Zeit in Sekunden anzugeben; es können maximal 5 Sekunden angegeben werden.

Da das System nicht voraussehen kann, wann das Registrierende eintritt, wird die Qualitätsbewertung um die entsprechende Zeit verzögert.

Einstellbar ist weiterhin eine Zeit, in der nach dem Ende des Startsignals noch aufgezeichnet werden soll. Das könnte z.B. eine Kraterfüllzeit sein, die gemessen werden soll, jedoch nicht in die Qualitätsbewertung einfließen soll. Außerdem kann eine ***Notenfilterzeit*** definiert werden [⇒ s. 4.5].

## 7.3 Programme mit Hüllkurven

Bei Programmen mit Hüllkurven sind Toleranzen im Laufe des Schweißprozesses nicht fest definierte Bänder. Die Überwachungswerte (Warn- und Fehlergrenzen) sind vielmehr zeitlich veränderlich [⇒ s. 4.5].

***Überwachungsfreie Startzeit***, ***Überwachung vorzeitig beenden*** sowie ***Aufzeichnung nach Triggerende*** sind hier nicht notwendig.

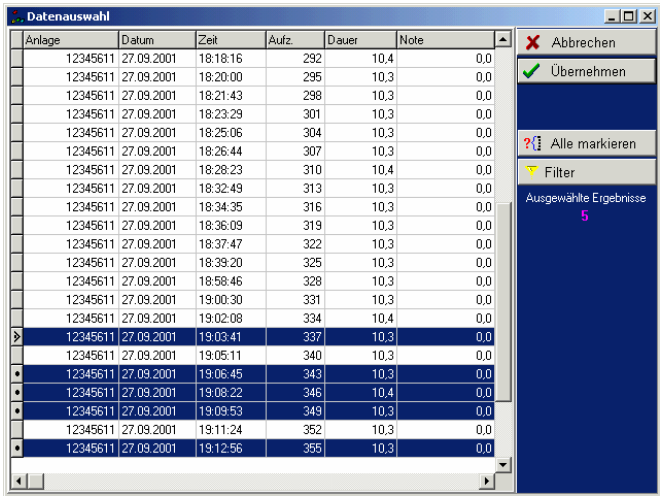
Verfügbar ist neben der ***Notenfilterzeit*** eine ***Zeittoleranz***. Zeitliche Schwankungen der Kurven können damit ausgeglichen werden.

## 7.4 Lernen von Prüfprogrammen

Ein Prüfprogramm (mit festen Grenzwerten oder mit Hüllkurven) kann auch gelernt werden. Dazu ist es notwendig, dass mit der Nummer des entsprechenden Prüfprogramms Musterschweißprozesse durchgeführt werden. Sind solche Schweißprozesse vorhanden, können Mittelwerte und Toleranzen eingelernt werden.

☞ **Hier ist zu beachten, dass für alle Prozessgrößen, die eingelernt werden sollen, der Überwachungsmodus aktiviert sein sollte!**

Zunächst müssen über die Taste ***Datenauswahl*** die Schweißdaten ausgewählt werden, die zum einlernen genutzt werden sollen. Dabei ist folgendes zu beachten:



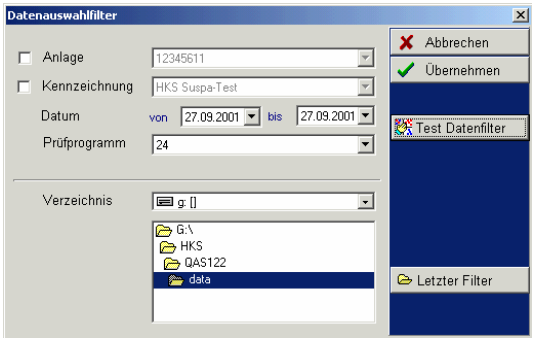

- Es werden zunächst nur die Schweißdaten aus dem Standard-Datenverzeichnis aufgelistet.
- Es werden zunächst nur Daten des aktuellen Tages angezeigt.
- **Es werden nur Daten angezeigt, bei denen es Kurven-Aufzeichnungen gibt** [⇒ s. 6.2], **Speichermodus**.

Die Datenauswahl erfolgt mittels ***Alle markieren*** oder, wenn ausgewählte Daten markiert werden sollen, mittels [STRG] + linke Maus.

Es sollten nur Daten gelernent werden, die zu guten Teilen führen!

Mit ***Übernehmen*** werden die ausgewählten Datensätze für das Lernen aktiviert.

Es können jederzeit auch andere Datensätze für das Einlernen geladen werden.




Über die Taste ***Filter*** können Schweißdaten aus anderen Verzeichnissen ausgewählt werden, die eingelernt werden sollen (Über ***Verzeichnis*** sowie die ***Baumansicht*** unten).

Durch ***Test Datenfilter*** kann angezeigt werden, wie viel Aufzeichnungen das gewählte Verzeichnis enthält. Sind gültige Daten vorhanden, können diese nach den verfügbaren Kriterien weiter gefiltert werden. Zunächst sollte ein Datum ausgewählt werden (***Beginn, Ende***).

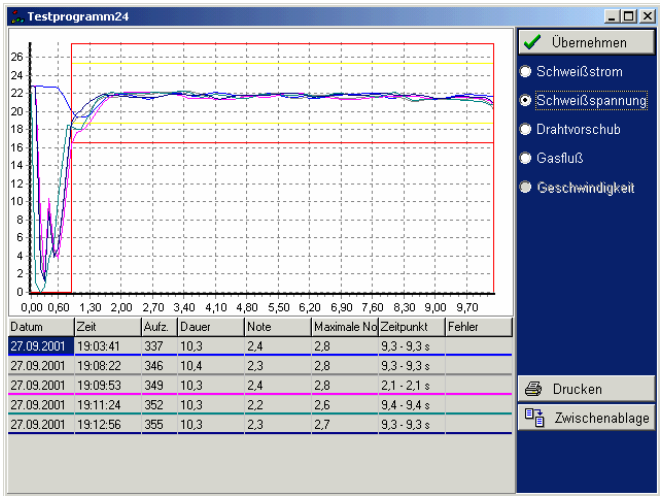
So wird bestimmt, ob alle Daten im Verzeichnis zum Lernen genutzt werden sollen oder z. B. nur die Daten eines Tages. Es kann außerdem nach ***Anlage*** (bei Mehrkopf-Anlagen), nach der ***Kennzeichnung*** (wenn vergeben) sowie nach dem ***Prüfprogramm*** gefiltert werden. Mit ***letzter Filter*** können die zuletzt definierten Filterkriterien sofort aufgerufen werden.

Eingelernt werden können:

- die Sollwerte eines Prüfprogramms
- die zulässigen Toleranzen (Warnschwellen, Fehlerschwellen)

Die Auswirkungen aller Änderungen können sofort visuell überprüft werden. Dazu gibt es eine Kurvendarstellung, die die Schweißverläufe mit den aktuellen Toleranzen, dem eingestellten vorzeitigen Überwachungsende und der Startzeit graphisch anzeigt. Dieses Programm wird über die Taste ***Test*** aufgerufen.

Die Darstellung erfolgt für jede Prozessgröße einzeln, so dass ein guter Überblick gewährleistet ist.




Es werden dargestellt:

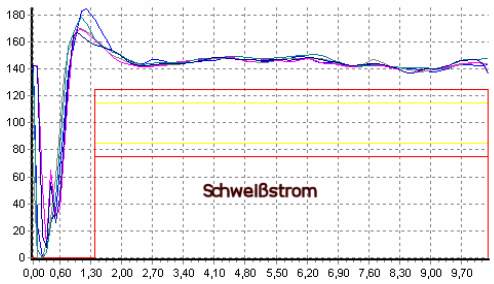
- Schweißverlauf, Kurven; es können auch mehrere Kurven übereinandergelegt und somit direkt verglichen werden
- die aktuell definierten Toleranzen: innere gelbe Linien = Warnschwellen äußere rote = Fehlerschwellen
- der Beginn der Überwachung nach der überwachungsfreien Startzeit (hier 1.0)
- das Ende der Überwachung, beeinflußbar über die Einstellung Überwachung vorzeitig beenden
- statistische Angaben für jeden Schweißprozess wie Dauer, erreichte Note, Zeitpunkt des Fehlers

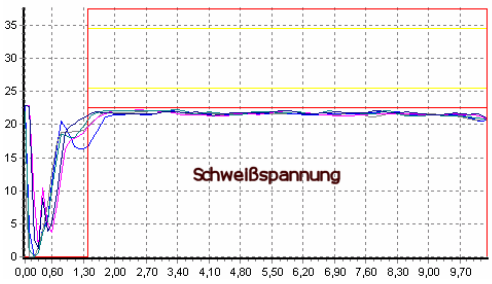
**Möglicher Ablauf des Einlernens eines Prüfprogramms:**

Es wurde ein Prüfprogramm definiert mit Nummer 1. Die Überwachung wurde zunächst nicht aktiviert. Mit diesem Programm wurden dann Musterschweißprozess durchgeführt - die Daten mit den Kurvenverläufen sind im System gespeichert (Modul ***Arbeiten***). Nach dem Schweißen wird erneut ***Einrichten*** aufgerufen und der Bearbeitungsmodus für Prüfprogramm 1 über ***Ändern, Messkanäle*** gewählt. Hier sollte der Überwachungsmodus für alle Kanäle aktiviert werden, die eingelernt werden sollen.

Über die Taste ***Datenauswahl*** werden alle verfügbaren Schweißdaten mit Prüfprogramm 1 angezeigt. Aus der Liste der Schweißdaten werden die Aufzeichnungen herausgesucht, die zum Lernen benutzt werden sollen. Bei gedrückter [Strg]-Taste kann man per Mausklick mehrere Aufzeichnungen markieren.

Es sollen hier exemplarisch die Prozessgrößen Schweißstrom und Schweißspannung eingelernt werden.
Über ***Test*** können die Schweißverläufe mit den aktuellen Toleranzen überprüft werden.

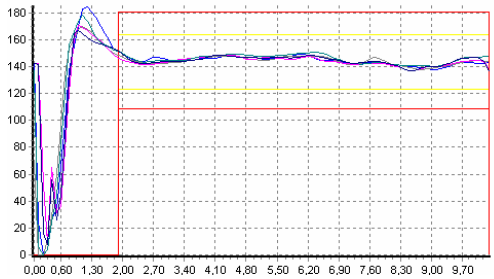


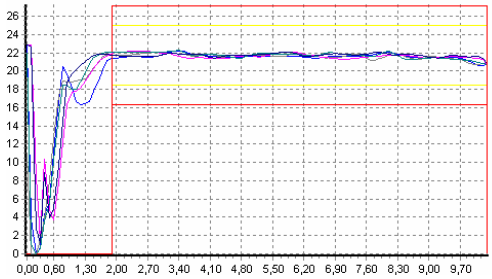




Es wird deutlich, dass die Sollwerte weit außerhalb der Toleranzen liegen.

Es sollte zunächst ein sinnvoller Wert für die ***überwachungsfreie Startzeit*** angegeben werden. Nur dadurch kann verhindert werden, dass der unruhige Anfangsverlauf mit in eingelernten Werte einfließt. Die überwachungsfreie Startzeit könnte im Beispiel oben bei 2.0 Sekunden liegen.
Jetzt könnten als erstes die Sollwerte berechnet werden (Taste ***Sollwerte***). Nach dem Durchlauf sind die neu berechneten Werte in der Tabelle im Mittelteil zu sehen.

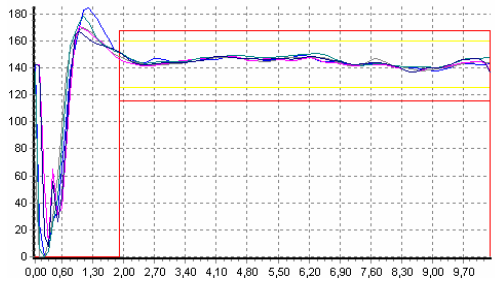
Über ***Test*** kann das Ergebnis überprüft werden.

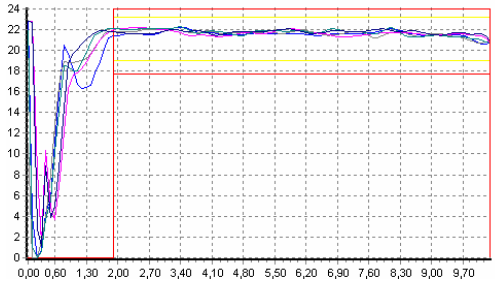




Die Sollwerte liegen jetzt in den Toleranzen.

Nach der überwachungsfreie Startzeit von 2 Sekunden ist der Schweißprozeß stabil. Somit könnten nun die über die Taste ***Toleranzen*** die Schwellwerte für die Überwachung gelernt werden. Über ***Test*** kann das Ergebnis wiederum überprüft werden.

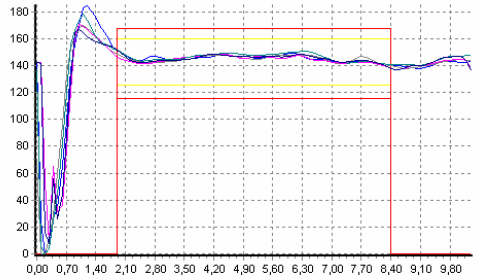




Die Toleranzen wurden entsprechend dem relativ unruhigem Kurvenverlauf angepaßt.

Am Beispiel der Stromkurve soll noch die Wirkung der Einstellung ***Überwachung vorzeitig beenden*** demonstriert werden. Die Überwachungsphase soll um 2 Sekunden verkürzt werden.

Dazu ist im entsprechenden Feld 2,0 einzugeben. Das Ergebnis kann über ***Test*** sofort wieder überprüft werden.

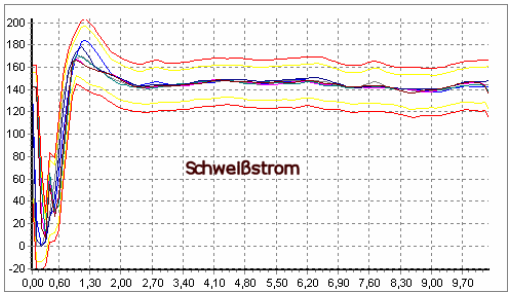



Es wird deutlich, dass die Überwachungsphase deutlich kürzer ist als vorher und schon bei etwa 8.5 Sekunden beendet wird.

Die eingelernten Werte und alle weiteren Änderungen werden durch ***Speichern*** und ***Übernehmen*** gesichert. Wenn wieder das Programm 1 geschweißt wird, gelten die neuen Werte und das Programm wird überwacht und entsprechend benotet.

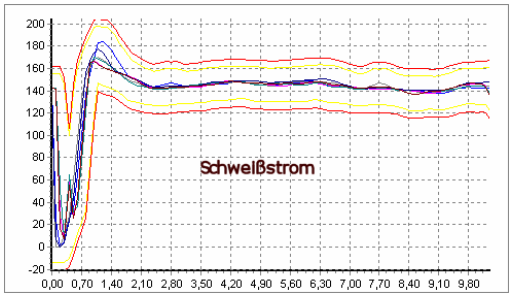
Die gleichen Kurven könnte man auch als Hüllkurven einlernen und bewerten.

Überwachungsfreie Startzeit, Überwachung vorzeitig beenden sowie Aufzeichnung nach Triggerende sind dabei nicht zu beachten, dafür die ***Zeittoleranz***. Es sind Daten ***auszuwählen*** und über die Tasten ***Sollwerte*** und ***Toleranzen*** kann das Einlernen erfolgen.




Die Testkurve für den Schweißstrom zeigt das erste Ergebnis mit ***Zeittoleranz*** 0.0 s.

Im Unterschied zu dem gleichen Schweißdatenverlauf mit festen Grenzwerten oben ist die gesamte Kurve eingehüllt, auch der unruhige Beginn des Schweißverlaufs, der vorher mittels ***überwachungsfreier Startzeit*** ausgeblendet wurde.




Die zweite Testkurve zeigt die Grenzwerte mit einer ***Zeittoleranz*** von 0.2 s.

# 8 Auswerten der Aufzeichnungen

Das Teilprogramm ***Auswerten*** kann aus dem ***Systemmanager*** (über ***Auswerten***, ***Aufzeichnungen***), aber auch vom ***Arbeitsmonitor*** (***Menü***, Taste ***Auswerten***) gestartet werden; die Aufzeichnung der Daten läuft dann parallel weiter. Es ist auf jedem Windows-PC lauffähig und bereitet die Schweißdaten so auf, dass Protokolle gedruckt und der Schweißprozess nachträglich analysiert werden kann.

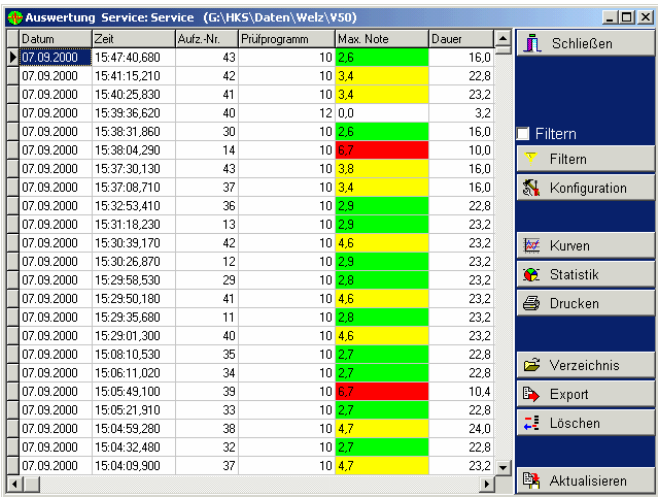
Das Teilprogramm ***Auswerten*** stellt verschiedene Grundprotokolle zur Verfügung:

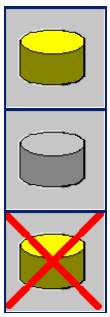
- Aufzeichnungsliste
- Aufzeichnungsprotokoll mit Schweißverlauf (Kurvendarstellung)
- Statistikprotokolle

Jedes der Protokolle kann über die Funktion ***Drucken*** ausgedruckt werden.

## 8.1 Aufzeichnungsliste

Die Tabelle listet zunächst alle Aufzeichnungen im Standard-Datenverzeichnis auf. Mit der Taste ***Verzeichnis*** kann ein anderes Verzeichnis, das gültige Daten enthält, geöffnet werden.



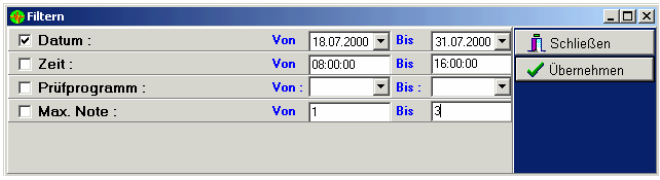
Mittels Symbolen kann dabei leicht kontrolliert werden, ob das gewählte Verzeichnis gültige (Bild oben), nicht aktuelle (Bildmitte) oder keine (Bild unten) Datensätze enthält.

Die Tabelle kann individuell angepasst werden, d.h. es können die Spalten ausgewählt werden, die anzuzeigen sind, außerdem kann die Reihenfolge der Spalten bestimmt werden.

Die Taste ***Konfiguration*** öffnet den Konfigurations-Bildschirm. Im Fenster ***Anzuzeigende Felder*** sind die aktuellen Spalten der Tabelle aufgeführt. Mit den Tasten ***Rechts / Links*** können Spalten entfernt oder hinzugefügt werden; die Tasten ***Nach oben / Nach unten*** bestimmen die Position der ausgewählten Spalte.

Die Aufzeichnungen können aufsteigend oder absteigend sortiert werden nach einer Anzahl von Spalten, die in die Sortierung einbezogen sollen.

Über die Taste ***Filtern*** können Filterkriterien definiert werden. Dabei ist zu beachten, dass nur die Spalten, die aktuell angezeigt werden, auch gefiltert werden können.




Man kann z.B. einen Datumsfilter definieren, wenn nur Schweißdaten eines Tages angezeigt werden sollen. Man kann nach der Zeit filtern, um nur Daten einer Schicht anzuzeigen. Oder man filtert nach der maximalen Note, um nur Schweißdaten mit einer bestimmten Benotung aufzulisten.

Um den Filter zu aktivieren, muss zum einen in der Filterauswahl das jeweilige Element markiert sein (Haken), zum anderen muss die Filteroption selbst angewählt sein (Haken bei ***Filtern***).

Normalerweise sind die Daten nach kompletten Tagen sortiert und auch nur tageweise kopierbar (s. ***Datenmanager***, [⇒ s. 10.1]). Mit Hilfe der Funktionen ***Filtern*** und ***Export*** besteht die Möglichkeit, einzelne Datensätze in eine separate Datenbank zu kopieren.

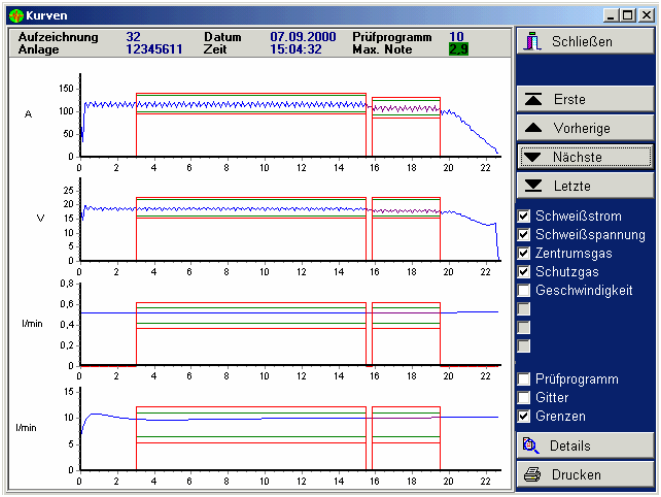
Dazu definiert man den Filter so, dass nur die Daten in der Liste angezeigt werden, die in eine separate Datenbank kopiert (=exportiert) werden sollen. Durch die Taste ***Export*** werden dann die Daten kopiert (dieser Vorgang kann, abhängig von der Datenmenge, einige Zeit dauern); danach kann ein Exportverzeichnis ausgewählt oder auch neu angelegt werden.

In diesem Exportverzeichnis befinden sich nun nur die Datensätze mit den vorher definierten Filterkriterien.

Sind im gewählten Exportverzeichnis bereits Daten vorhanden, wird nachgefragt, ob die vorhandene Datenbank überschrieben werden soll. Mit "Ja" werden alle Daten überschrieben, mit "Nein" werden die ausgewählten Datensätze zu den vorhandenen hinzugefügt.

Zusätzlich existiert die Möglichkeit, mit den Funktionen ***Filtern*** und ***Löschen*** auch einzelne bzw. eine bestimmte Gruppe von Aufzeichnungen zu löschen. Dazu definiert man wiederum einen Filter, mit dem nur die Daten in der Tabelle angezeigt werden, die zu löschen sind. Anschließend können über die Taste ***Löschen*** diese Datensätze gelöscht werden.

## 8.2 Aufzeichnungsprotokoll mit Schweißverlauf




Über ***Kurven*** gelangt man zur Ansicht des Schweißdaten-Verlaufs. Sofern die ***Kurvenspeicherung*** (***Arbeitsmonitor***, [⇒ s. 6.2]) gewählt wurde, sind hier die Kurvenverläufe der Messdaten abrufbar.

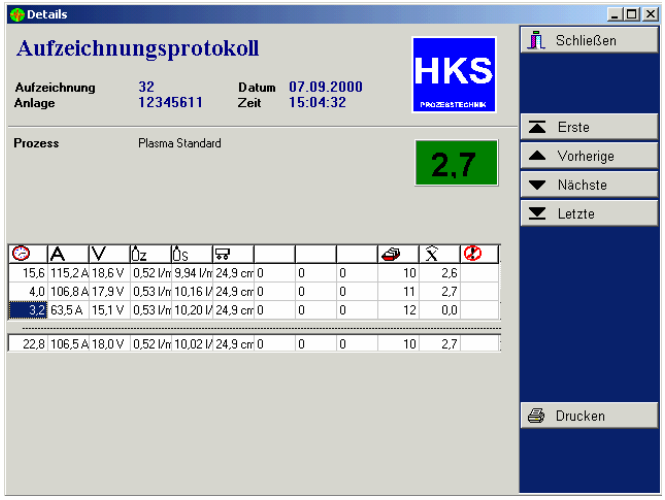
- Die Kurven der gemessenen Prozessgrößen sind einzeln dargestellt und können ein- oder ausgeblendet werden
- Die Toleranzen (Grenzen) werden dargestellt
- Durch die Navigations-Tasten können weitere Kurven schnell angezeigt werden
- Durch Zoomen können Kurven näher analysiert werden

Die Darstellung oben gibt den Schweißdaten-Verlauf des unten besprochenen Protokolls wieder. Sofort deutlich werden die Teil-Aufzeichnungen 1 und 2, die mit verschiedenen Prüfprogrammen mit unterschiedlichen Toleranzen gemessen wurden.

Der letzte Abschnitt der Schweißung, im dem Strom und Spannung sich absenken, wird nicht überwacht.

Über die Taste ***Details*** kann zur ausgewählten Aufzeichnung ein detailliertes Protokoll aufgerufen werden. Hier werden noch einmal die Daten zusammengefasst; hier werden auch eventuell vorhandene Teil-Aufzeichnungen aufgelistet.

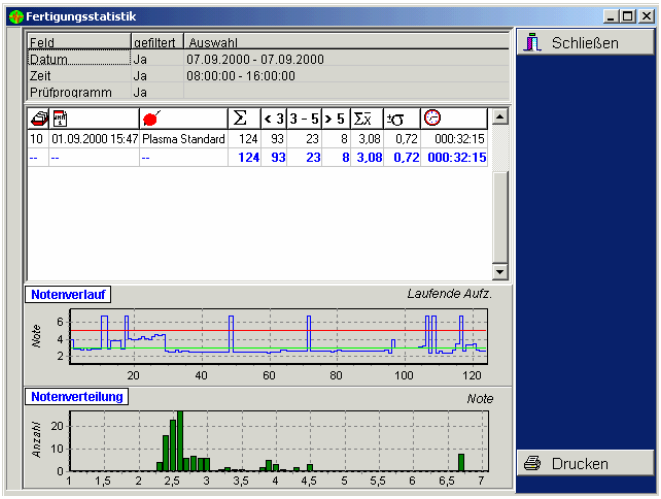
Das Aufzeichnungsprotokoll zeigt grundlegende Daten (Datum/Zeit, Anlage, Aufzeichnungs-Nummer), die Qualität des Prozesses (Note, hier 2.7), weitere Angaben wie Kennzeichnung (soweit vergeben).




Dargestellt werden hier auch, wenn vorhanden, die einzelnen Teil-Aufzeichnungen des Prozesses. Im Beispiel links besteht der Prozess aus vier Teilen; geschweißt wurden die Prüfprogramme 10, 11, 12. Jeder Teilprozess wurde einzeln bewertet (Note, vorletzte Spalte). Daraus ergibt sich die Gesamtnote 3.8

## 8.3 Statistik

Über das Modul ***Statistik*** kann eine Fertigungsstatistik angezeigt werden.




Die statistische Auswertung umfasst die Daten, die aktuell auch in der Aufzeichnungstabelle angezeigt werden; d.h. es können auch hier vorher bestimmte Filteroptionen gesetzt werden.

Der obere Teil zeigt die aktuellen ***Filteroptionen*** noch einmal an. Im Beispiel oben werden alle Schweißdaten vom 07.09.2000 in der Zeit von 08:00 Uhr bis 16:00 Uhr in der Statistik erfasst.

Im mittleren Teil sind die Daten in ***Tabellenform*** statistisch aufbereitet. Die erste Spalte zeigt das Prüfprogramm, mit der geschweißt wurde, hier also Programm Nr. 10.

Spalte Zwei zeigt Erstelldatum und -zeit des Prüfprogramms und Spalte Drei den Schweißprozess.

In der vierten Spalte ist die Anzahl der Schweißungen aufgeführt, die mit dem jeweiligen Prüfprogramm gemacht wurden. Die Spalten Fünf, Sechs und Sieben (<3, 3-5, >5) zeigen jeweils die Anzahl der Aufzeichnungen, die entsprechend benotet wurden und Spalte Acht gibt eine Durchschnittsnote aller Aufzeichnungen an. Die Spalten Neun und Zehn schließlich geben die Streuung an sowie die gesamte Schweißzeit.

Die unterste Zeile fasst jeweils alle Spalten zusammen.

| | | | Σ | < 3 | 3 - 5 | > 5 | $\Sigma\bar{x}$ | $\pm\sigma$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 01.09.2000 15:47 | Plasma Standard | 124 | 93 | 23 | 8 | 3,08 | 0,72 | 000:32:15 |
| -- | -- | -- | **124** | **93** | **23** | **8** | **3,08** | **0,72** | **000:32:15** |

Beispiel: Die Spalte Eins der Tabelle zeigt, dass mit Prüfanweisung Nr. 10 geschweißt wurde; dieses Prüfprogramm wurde am 01.09.2000 um 15:47 Uhr erstellt.

Das Schweißverfahren war Plasma Standard. Insgesamt wurden mit diesem Prüfprogramm 124 Nähte geschweißt; davon wurden 93 mit besser als Note 3 bewertet, 23 bekamen eine Note zwischen 3 und 5, 8 Nähte wurden als schlecht bewertet. Die durchschnittliche Note für alle 100 Schweißnähte war 3.08, die Streuung betrug 0.72; die Gesamtschweißzeit betrug 32:15 min.

Die unteren Fenster zeigen den ***Notenverlauf*** und die ***Notenverteilung*** für die gesamten Nähte. Die Notenverteilung gibt die Streuung der Noten wieder.

# 9 Eingabe zusätzlicher Kennzeichnungen zur Aufzeichnung

Zu jeder Aufzeichnung können neben allen Qualitätsdaten, den Vorgabewerten, die Dauer und den Zeitpunkt usw. eine Reihe weiterer Kennzeichnungen zur Schweißnaht, zum Bauteil oder zur Fertigungsaufgabe gespeichert werden.

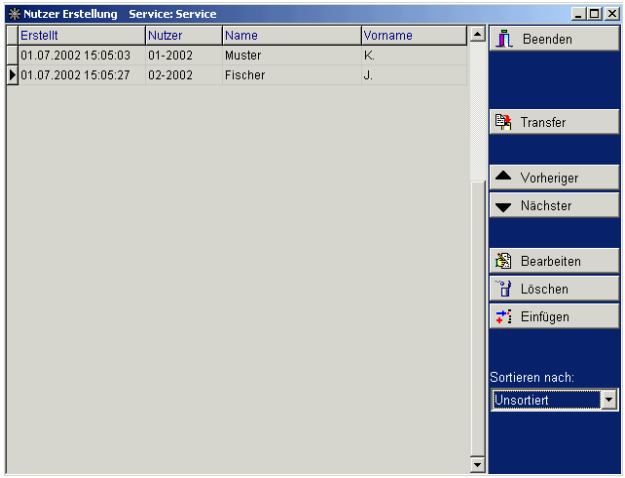
Standardmäßig stehen folgende Zusatz-Kennzeichen zur Verfügung:

- Auftrag
- Nutzer-Nummer
- Kennzeichnung / Kennzeichen

Nach diesen Zusatzinformationen kann z.B. im Programm ***Auswerten*** gefiltert werden, um schnellen Zugriff auf bestimmte Aufzeichnungen zu haben.

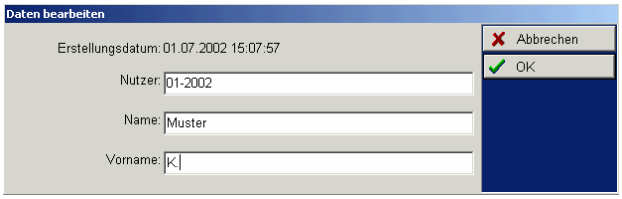
Die Verwaltung der Aufträge und Nutzer ist im ***Systemmanager*** über ***Einrichten***, ***Nutzer*** bzw. ***Auftrag*** aufzurufen.

## 9.1 Nutzer-Nummer



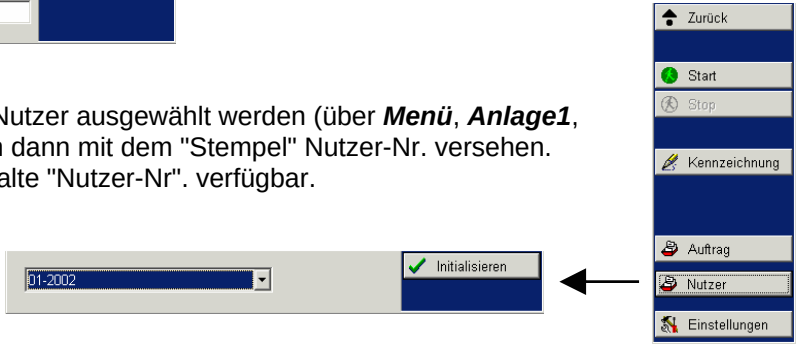

Der Dialog ***Nutzer-Erstellung*** verwaltet die Nutzerdaten.

Gespeichert werden Erstellungsdatum und -zeit, eine Nummer sowie Name und Vorname.

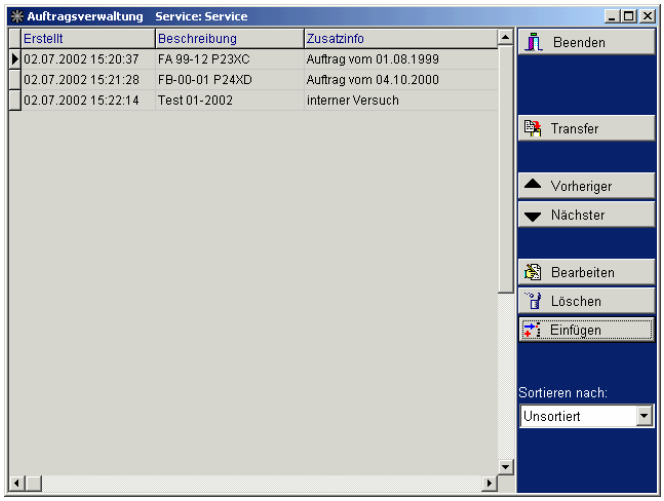



Durch ***Bearbeiten*** können vorhandene Daten geändert werden; ***Löschen*** entfernt die ausgewählten Einträge. Über ***Einfügen*** werden neue Nutzer erstellt.

Im ***Arbeitsmonitor*** können erstellte Nutzer ausgewählt werden (über ***Menü***, ***Anlage1***, ***Nutzer***). Alle Aufzeichnungen werden dann mit dem "Stempel" Nutzer-Nr. versehen.
Im Programm ***Auswerten*** ist eine Spalte "Nutzer-Nr". verfügbar.

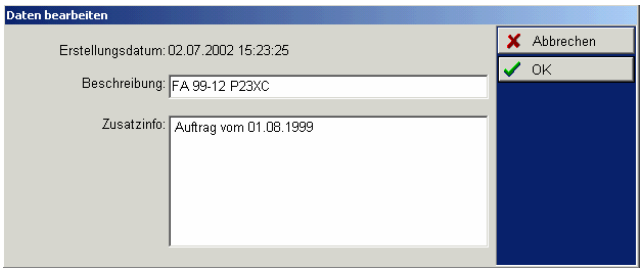


## 9.2 Aufträge




Die Verwaltung und Nutzung von Aufträgen funktioniert ähnlich wie die Nutzer-Nummer.

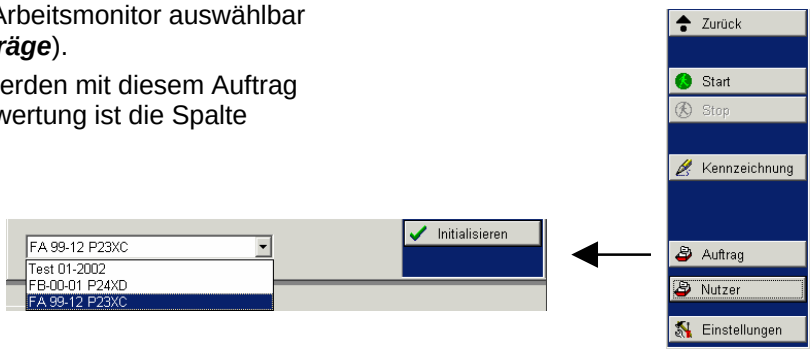
Die Auftragsverwaltung speichert Datum, die Beschreibung des Auftrags und Zusatzinformationen.




Vorhandene Aufträge können ***bearbeitet*** und ***gelöscht*** werden; neue Aufträge können ***eingefügt*** werden.

Vorhandene Aufträge sind im Arbeitsmonitor auswählbar (über ***Menü***, ***Maschine1***, ***Aufträge***).

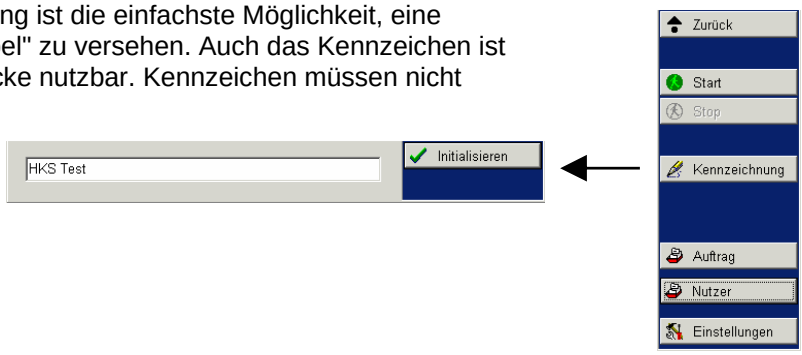
Alle Aufzeichnungen ab jetzt werden mit diesem Auftrag gespeichert; bei der Datenauswertung ist die Spalte „Aufträge“ verwendbar.




## 9.3 Kennzeichen

Die Vergabe einer Kennzeichnung ist die einfachste Möglichkeit, eine Aufzeichnung mit einem "Stempel" zu versehen. Auch das Kennzeichen ist im Auswerten z.B. für Filterzwecke nutzbar. Kennzeichen müssen nicht vorher angelegt werden, sondern können im Arbeitsmonitor eingegeben werden

**(über Menü, Anlage1, Kennzeichnung).**



# 10 Datenmanagement

## 10.1 Datenmanager

Mit dem ***Datenmanager*** können die erzeugten Messdaten verwaltet werden. Daten können kopiert bzw. verschoben und gelöscht werden.

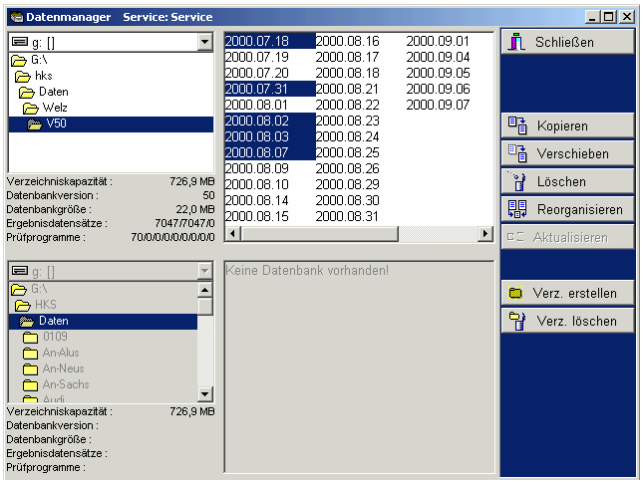
☞ Es ist wichtig, die Datenbank nicht zu groß werden zu lassen. Zum einen darf eine bestimmte Maximalgröße nicht überschritten werden. Außerdem werden durch eine kleine Datenbank die Zugriffszeiten geringer, etwa beim Auswerten der Aufzeichnungen.

Deshalb müssen von Zeit zu Zeit Messdaten aus dem Standardverzeichnis entweder ***gelöscht*** oder ***verschoben*** werden. Es ist sinnvoll, eine geeignete Verzeichnisstruktur festzulegen und einzelne Archivdatenbanken zu erzeugen.

Eine Möglichkeit wäre es, die Messdaten nach Kalenderwochen (KW) zu archivieren, so dass die Verzeichnisstruktur wie folgt aussehen könnte:

| | | |
|---|---|---|
| 2000 | Dezember | KW49 |
| | | KW50 |
| | | KW51 |
| | | KW52 |
| 2001 | Januar | KW01 |
| | | KW02 |
| | | ...usw. |

Der Datenmanager ist zweigeteilt in oberen und unteren Teil. Dabei fungiert der jeweils aktivierte Teil (im Bild der obere Teil) als ***Quellverzeichnis***, der inaktive (im Bild der untere Teil) als ***Zielverzeichnis***.




Der obere Teil des Datenmanagers zeigt alle vorhandenen Datensätze im ***Quellverzeichnis***. Die Datensätze werden nach Tagen geordnet dargestellt.

Im unteren Teil erscheint das ***Zielverzeichnis***, in welches die ausgewählten Datensätze kopiert oder verschoben werden sollen. Quell- und Zielverzeichnis können beliebig eingestellt werden.

Es können auch neue Verzeichnisse (über ***Verz. erstellen***) angelegt werden sowie markierte Verzeichnisse über ***Verz. löschen*** gelöscht werden.

⚠ Über Verz. löschen könnten auch Systemordner des Betriebssystems versehentlich gelöscht werden! Außerdem können benötigte Verzeichnisse des WeldQAS-Systems gelöscht werden!

Die Markierung einzelner Tagesdaten erfolgt einfach mittels Mausklick; es können auch mehrere Datensätzen mit [Strg] + Maus markiert werden.

Kopieren, Verschieben und Löschen von Datensätzen: Markierte Tagesdaten können mittels ***Kopieren*** bzw. ***Verschieben*** vom Quell- ins Zielverzeichnis kopiert bzw. verschoben werden.

Beim Verschieben werden die Daten im Quellverzeichnis gelöscht. Mit der Taste ***Löschen*** werden markierte Daten im Quellverzeichnis unwiderruflich gelöscht.